

H U T N I K

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK VIII

WARSZAWA - KATOWICE, LUTY r. 1936

ZESZYT 2

O WLEWNICACH STALOWNIANYCH

Napisal

JAN WIELGUS

inż. metalurg

Dla otrzymania kawałków stali o wymiarach odpowiednich dla walcowania i kucia odlewa się je w formach żeliwnych lub stalowych, t. zw. wlewnicach. Odlewanie w trwałych metalowych formach, a nie w ceramicznych wykonuje się nietylko ze względu na masowość wytwórczości i potrzebę dochowania ścisłych wymiarów, lecz również ze względu na przebieg krzepnięcia i warunkowaną nim strukturę — anatomję wlewka.

Zadaniem wlewnic jest: 1^o nadanie płynnej stali kształtu i wymiarów ścisłych wedle wymagań walcowni czy kuźni; 2^o odprowadzanie szybkie ciepła krzepnącej stali dla otrzymania najlepszej struktury i małej likwacji, grubej skorupy zewnętrznej, pod którą kryje się wieniec baniek, małego ziarna; szybkość odprowadzania ciepła nie może jednak przekraczać pewnych granic, aby podczas odlewania stal nie zastygła za wcześnie; u góry wlewnic zmniejszamy często intensywność odprowadzania ciepła zapomocą izolacji, nadstawek z materiałów (ogniotrwałych) ceramicznych, lub nawet ogrzewając specjalnie wlewek u góry dla otrzymania płynności stali na powierzchni i dania możliwości uchodzenia gazom i zapełnienia jamy usadowej ciekłą stalą; warunki przechodzenia ciepła przy krzepnięciu wlewka nie są jeszcze bezspornie wyjaśnione, chociaż wniosły w to zagadnienie trochę światła badania Matuschki, Heiligenstaedt'a, Schwartz'a, Eichholz'a, Stadeler'a. Z nich wiemy, że pojemność cieplna stali płynnej przy odlewaniu wynosi ca 320 Kal/kg, skrzepłego wlewka w temperaturze odpowiedniej do walcowania ok. 200 Kal/kg, samo ciepło krzepnięcia 65 Kal/kg;

3^o wlewnica musi dawać wlewki o powierzchni gładkiej, by łatwo było zdjąć ją z wlewka i by mu

dozwalała na swobodny skurcz, albowiem przy najmniejszym oporze powstaje zjawisko zawisania wlewka we wlewnicy oraz rysy poprzeczne na jego powierzchni;

4^o przy wlewkach do kucia, do wyrobu rur bez szwu, z rdzeniem i t. p. trzeba uwzględnić żądany kształt oraz warunki krzepnięcia w związku z anatomją wlewka i sposobem następnej obróbki mechanicznej, by warstwy największej likwacji nie wychodziły na powierzchnię pracującą, by części zanieczyszczone mogły być usunięte w obcinkach i wylotkach.

Wymiary wlewków. A. Przekrój wlewków. Wewnętrzne wymiary wlewnicy wyznacza pożądana wielkość i kształt wlewka. Nazwijmy przez Pw1 przekrój wlewka, Pg — przekrój gotowego wytworu przewalcowanego lub przekutego i odpowiednio Gw1 i Gg grubość; wówczas minimum przekroju lub grubości wlewka ze względu na konieczny stopień przeróbki określają rozmaite normy w sposób następujący:

$Pw1 \geq 3 Pg$ — Werkstoffnormen D. I. N.

$Pw1 \geq 4 Pg$ — warunki odbioru Min. Kom. dla osi tylko kutych.

$Pw1 \geq 8 Pg$ — warunki odbioru Min. Kom. dla osi częściowo walcowanych, częściowo kutych.

Według Pilarskiego — płatki śnieżne przy stali chromowo-niklowej znikają dopiero po ośmiokrotnem przekuciu.

$Gw1 \geq 4$ do 5 Gg dla blach.

Przekrój wlewka musi być poza tem odpowiednio wielki przy odlewaniu syfonowem, aby stal nie zawisała, nie krzepła przedwcześnie, by wlewnice „ciągly“, przy odlewaniu zaś z góry, by wpływ rozprysków nie był za duży, by szybkość podnoszenia się stali we wlewnicy nie była za wielka, by

strumień stali, mimo pewnego nawet przesunięcia kadzi, lub małej skośności zamocowania lejka nie trafiał w ściany wlewnicy, czyli by miał odpowiednią grę.

Z drugiej strony należy zauważyć, że grubość wlewka nie może przekraczać wymiarów ograniczonych przez walcownię, aby kąt uchwytu był $\leq 22^\circ$ do 30° , że wielki przekrój wlewka wymaga dużego czasu dla przegrzania dokładnego w piecu walcowni, że stal twardą i stopową lepiej odlewać we wlewnicach małych przekrojów, bo likwacja jest mniejsza, że przy okrągłych wlewkach trudno łać duże przekroje bez obawy rys.

Osann¹⁾ podaje najkorzystniejszy przekrój wlewków przy odpowiedniej wadze:

286 \square (800 do 900) kg dla walcowni średnich,

494 \square 2800 kg dla zgniatacza,

520 \square 3300 kg dla zgniatacza.

B. Wysokość wlewków określa się zwykle smukłością czyli stosunkiem $\frac{h}{d}$ lub $\frac{h}{a}$, gdzie h oznacza wysokość, d — średnicę, a — bok kwadratu przekroju wlewka. W razie przekroju różnego od koła lub kwadratu, d lub a oznacza średnicę lub bok kwadratu czy koła równopowierzchniowego z danym przekrojem. Barberot²⁾ zaleca odlewać wlewki przy smukłości $\frac{h}{d}$ większej od 3,5 syfonowo dla uniknięcia zbyt silnych rozprysków.

Huty górnośląskie³⁾ przy wlewkach dla zgniatacza stosują smukłość $\frac{h}{a} = 3,3$ do 3,5. Wlewki małe odlewane syfonowo dochodzą do dużych smukłości, np. wlewki na rury bez szwu przy wadze wlewka 210 kg, średnicy 140 mm u góry i 150 u dołu, wysokości 1800 mm mają smukłość $\frac{h}{d}$ równą 13, przyczem odlewa się tych wlewków 32 sztuki na jednej płycie.

Przy wlewkach płaskich na blachy stosunek wymiarów, jeśli oznaczymy przez a szerokość, b grubość, h wysokość wlewka, wyraża się w praktyce $\frac{a}{b} = 1,5$ do 2,5; $\frac{h}{a} = 1,5$ do 2.

Nieuspokojoną stal należy łać na krótkie wlewki i odlewać powoli, bo powyżej pewnej wysokości występuje nieuniknienie duży wieniec pęche-

rzy obrzeżnych (szczególnie jest to ważne przy blachach). Wlewki wysokie mają duże ciśnienie ferostatyczne i wskutek tego powstają łatwo rysy (podłużne), zwłaszcza przy materiale twardym i okrągłych przekrojach. Z drugiej strony — wlewki nie może być za krótki, aby urządzenie podające i odbierające z walców mogło go uchwycić i prowadzić, oraz aby wpływ jamy usadowej nie wypadł procentowo za wielki.

Zwiększenie smukłości wlewka przy tej samej wadze oznacza fizycznie zwiększenie szybkości podnoszenia się stali przy odlewaniu, zwiększenie stosunku powierzchni wlewka do objętości i masy, zwiększenie powierzchni chłodzącej wlewnicy, zwiększenie odpływu ciepła od rdzenia do powierzchni, wskutek skrócenia drogi od środka, od osi wlewka do powierzchni, czyli zwiększenie linjowego spadku temperatury. Wlewki bardziej smukłe wykazują mniejszą likwację, mniej napięć wewnętrznych, lecz zachodzi obawa wtórnej jamy usadowej w dole wlewka, przy stali nieuspokojonej utrudnienie wydobywania się gazów z powierzchni swobodnej.

C. Waga wlewków. Morawa³⁾ na podstawie doświadczeń hut niemieckich uważa za najkorzystniejszą wagę wlewków dla zgniatacza 3 t. Huty górnośląskie dla zgniatacza wytwarzają wlewki wagi 2,7 do 4 t o przekroju 22" \times 22". W Ameryce⁴⁾ stosuje się przeważnie wlewki 4-tonnowe o przekroju 22" \times 24", rzadko 8-tonnowe o przekroju 27" \times 29". Osann uważa wlewki o wadze 1 do 1,5 t za najzdrowsze.

Dokładna waga wlewka wynika z wymagań walcowni, aby po uwzględnieniu koniecznych obcinoków otrzymać z wlewka całkowitą ilość prętów pożądaney wagi i długości.

Zauważyć należy, że małe wlewki mają zdrowszą strukturę, mniej pęcherzy, mniejszą likwację, zato większą skłonność do transkrytalizacji. Wlewki ciężkie dają silną likwację, dużą jamę usadową, cienki naskórek i rysy — pod wpływem ciśnienia ferostatycznego — oraz bardzo płytko umiejscowione pęcherze.

Tworzywo wlewnic. Tworzywem wlewnic jest przeważnie surówka hematytowa, rzadko stal. Wlewnice surówkowe nie zgrzewają się z wlewkiem, nie krzywią, nie paczą, dają gładze wlewki i są mniej wrażliwe na wahania temperatury, niż stalowe.

1) Lehrbuch der Eisenhüttenkunde II, r. 1926, str. 243.

2) Fabrication de l'acier, Paris, r. 1923, str. 407.

3) Stahl und Eisen, r. 1931, zesz. 40 i 41, art. Morawy.

4) Hutnik, r. 1931, zesz. 12, str. 784/5.

Wlewnice stalowe nie nadają się do dużych wlewków i dla kształtów płaskich z powodu pęcznienia się, wymagają troskliwego chłodzenia, dużo miejsca w hali odlewniczej i są bardziej wrażliwe na wahania temperatury.

W żeliwie wlewnic surowych główne znaczenie ma zawartość, postać i rozmieszczenie grafitu. Grafit jest korzystny ze względu na podatność przy naprężeniach cieplnych, lecz zbyt duże zawartości i zbyt grube ziarno osłabiają spójność i ułatwiają wypalanie się jego, powodując szorstkość powierzchni. Dodatek Mn do 2% wpływa korzystnie na gładkość powierzchni, zmniejszając duże wydzielenie grafitu. Pożądana ilość Si oraz Mn zależy od zawartości węgla, tak aby wydzielenie grafitu było odpowiednio wielkie, przyczem Mn działa w kierunku przeciwnym, niż Si. Zawartość krzemu zależy nadto od grubości ścian wlewnicy. Skład chemiczny wlewnic waha się w szerokich granicach, trudno tu ustalić reguły⁵⁾. Shiokawa powiada, że wczesne zużycie wlewnic surowych jest spowodowane: 1^o zbyt dużą zawartością związanego C, 2^o za dużą zawartością Si przy małej zawartości C, 3^o za dużą zawartością fosforu i miedzi, które winny leżeć poniżej 0,2%. Najlepszy skład żeliwa wlewnic jest 2,5 do 3,5% C, z tego max. 30% C związanego, 1—2% Si, 0,5 do 1,5% Mn, P i Cu poniżej 0,2%, S poniżej 0,1%.

Korzystny dla wytrzymałości wlewnic jest dodatek do 0,5% Cr. Obecnie zaleca się molibden⁶⁾ w ilości 0,25 do 0,30%, ponieważ ma zwiększać wytrzymałość i równocześnie ciągliwość żeliwa, czynić wlewnicę odporną na rdzewienie i wahania temperatury.

Wlewnice stalowe mają skład chemiczny: około 0,35 do 0,45% C, 0,5 do 0,8% Mn i do 0,3% Si.

Ciężar wlewnic. Shiokawa podaje, że stosunek wagi wlewnicy do wagi wlewka powinien wynosić: ciężar wlewnicy = 1,5 ciężaru wlewka, przy wlewkach aż do wagi 7 t, powyżej zaś 7 t ciężar wlewnicy = ciężarowi wlewka. Przy wlewkach dla zgniatacza robią ciężar wlewnicy = 0,8 do 1,0 ciężaru wlewka. Przy wlewkach, zwłaszcza stali stopowej, wlewnice mają znacznie większą wagę w stosunku do wagi wlewka. Przy wlewkach na rury bez szwu wagi 210 kg waga wlewnicy wynosi 800 kg, czyli ciężar wlewnicy = 4 ciężarom wlewka, przy wlew-

kach cięższych — 520 kg — ciężar wlewnicy = 2 ciężarom wlewka.

Grubość ścian wlewnicy. Grubość wlewnicy wywiera wpływ na wykształcenie kryształów, jak długo zachodzi gromadzenie ciepła w samej wlewnicy, czyli aż nagrzej się zewnętrzna powierzchnia i nastąpi ustalony do pewnego stopnia prąd ciepła. Wskutek zjawiska odpadania wlewka od wlewnicy, powstawania szczeliny powietrznej, wpływ grubości wlewnicy na krystalizację zostaje osłabiony⁷⁾.

Ponieważ powstawanie szczeliny jest spowodowane przede wszystkim rozszerzeniem się wlewnicy przy nagrzewaniu, więc im ona jest grubsza, im większą posiada pojemność cieplną, tem dłużej trwa nagrzewanie i tem później zachodzi odpadnięcie wlewka od wlewnicy.

Im wcześniej zdejmuje się wlewnicę z wlewka, tem mniejszy jest również wpływ grubości wlewnicy na krzepnięcie⁸⁾. Małe wlewki posiadają dużą powierzchnię w stosunku do wagi, są bardziej czułe na oddziaływanie grubości wlewnicy. Im większy odcinek między solidusem i likwidusem (interwał krzepnięcia, przewodnictwo cieplne) i im wyższa temperatura krzepnięcia i odlewania, tem więcej oddziałują grubości ścian. Leitner⁹⁾ uważa, że najlepsze są średnio grube wlewnice nietylko dlatego, że są tańsze, że można je częściej zmieniać, a więc otrzymać również gładze wlewki, ale również struktura wlewków ma być lepsza, bardziej drobnoziarnista, przyczem likwacja kryształów okazuje się mniejszą.

Innego zdania jest Gathmann, Pristley, Badenheuer. Gathmann twierdzi, że przy cienkich ścianach wlewnic wlewki dostają rys. W przeciwieństwie do tego Brearley¹⁰⁾ uważa, że np. wlewki okrągłe powinny wolno krzepnąć, więc w ciepłych, cienkich wlewnicach, wyłożonych ewentualnie nawet masą ogniotrwałą. Tę opinię — mimo autorytetu Brearley'a — należy uznać za fałszywą. Badenheuer twierdzi, że wpływ grubości wlewnicy na krystalizację zaznacza się nawet ponad 160 mm grubości ścianek.

Znaczenie grubości ścianek gra większą rolę przy wlewkach do kucia, w stalach twardszych sto-

⁷⁾ Matuschka — Bericht des Stahlwerks-Ausschusses, nr. 158.

⁸⁾ Heiligenstaedt — Mitteilungen der Wärmestelle nr. 138.

⁹⁾ Stahl und Eisen, 1926, zesz. 19.

¹⁰⁾ Blöcke und Kokillen, r. 1926, str. 51, Verlag Springer.

⁵⁾ Dubowicki — Hutnik, r. 1932, zesz. 1/2, str. 26/8. Morawa — Hutnik, r. 1932, zesz. 1/2, str. 33/6.

Shiokawa — Stahl und Eisen, r. 1923, str. 1140.

⁶⁾ Stahl und Eisen, r. 1932, str. 711/12.

powych i gdy wlewki zostawia się przez dłuższy czas we wlewnicach.

Różni autorzy podają następująco grubość ścian lub przekrój wlewnicy zależnie od przekroju wlewka.

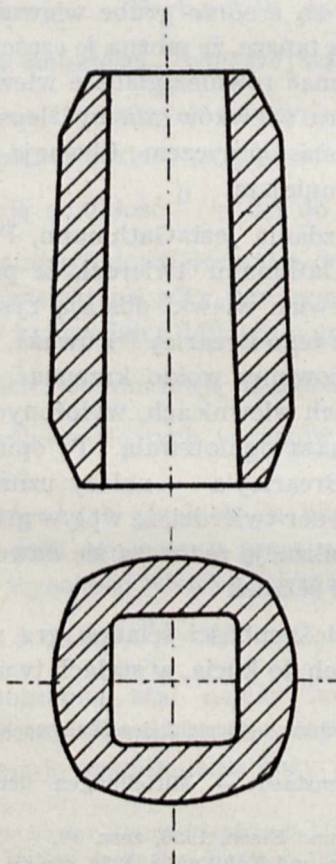
Barberot — wlewnice kwadratowe — P wlewnicy = 1 do 1,3 P wlewka, prostokątne — P wlewnicy — 1,2 do 1,5 P wlewka.

Gathmann — P wlewnicy = 1,4 P wlewka, u dołu nawet P wlewnicy = 6 P wlewka.

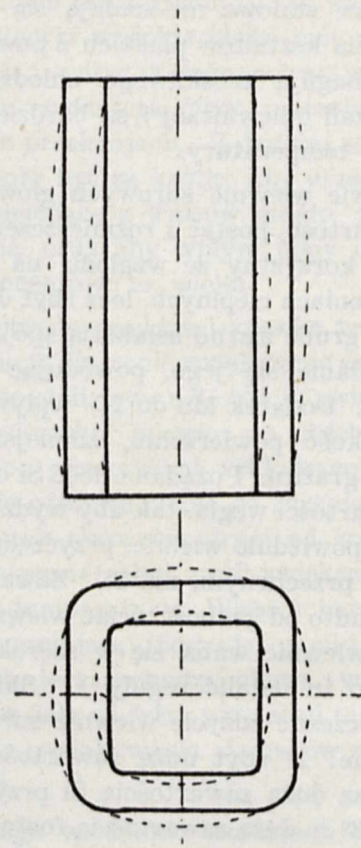
Priestley — P wlewnicy = 3 P wlewka.

Leitner przy 140 mm-owej średnicy prześwitu wlewnicy znalazł najlepszą grubość ścianki na 30 do 35 mm, a przy wlewkach 230 do 250 mm średnicy — 35 do 40 mm. W praktyce grubości ścian wlewnicy wahają się od 50 do 180 mm.

Rozkład grubości ścian wlewnicy. Grubość ścian wlewnicy powinna być największa tam, gdzie zachodzi największe oddawanie ciepła, a więc w środku ścianek i w połowie wysokości, czyli zewnętrzny kształt wlewnicy powinien być beczkowaty, ścianki powinny być wypukłe, w przeciwnym razie wyginają się w środku wskutek ogrzewania. Na rogach grubość ścian wlewnicy może być mniejsza. Taki teoretyczny kształt wlewnicy — według



Rys. 1. Teoretyczny kształt wlewnicy według Lochner'a.



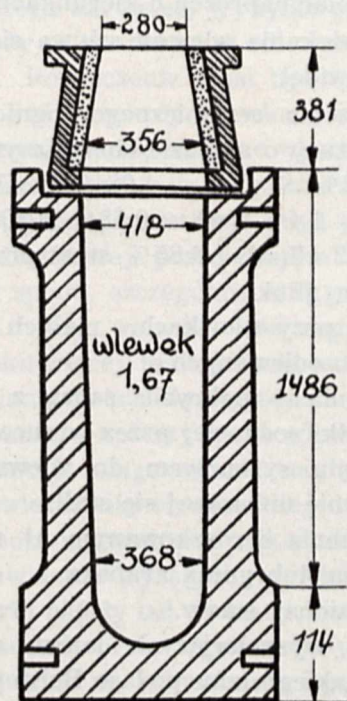
Rys. 2. Wypaczanie się wlewnicy o jednolitej grubości pod wpływem ciepła.

Lochner'a¹¹⁾ — wygląda jak na rys. 1, zjawisko zaś wybrzuszania się ścian przy jednolitej grubości pokazuje rys. 2. W rzeczywistości trzeba dać zgrubienie wlewnicy u dołu dla wzmocnienia statyczności i wytrzymałości samej wlewnicy, która zwykle pęka u dołu. Również u góry we wlewnicy daje się zgrubienie dla zatopienia uchwytów, haków, nadlanych uszów. Uchwyty nadlane, uszy należy dawać na wszystkich ścianach, nie tylko na przeciwległych.

Kształt prześwitu wlewnic. Kształt wlewków lub prześwitu wlewnic jest zwykle kwadratowy lub prostokątny. Wlewki do kucia robi się wieloboczne lub okrągłe. Przy wlewkach wielobocznych robi się boki zwykle wklęsłe, przyczem promień krzywizny boków równa się promieniowi koła opisanego na wieloboku. Przez to powiększa się również obwód wlewka. Rogi w tym przypadku wypadają ostrzejsze, niż bez wklęsłości. Ostre rogi, brzegi są silniej chłodzone. Brzegi, rogi wlewków stanowią szkielet wzmocniający, gdyż krzepną wcześniej. Wlewki o ostrych brzegach mają mniejszą skłonność do rys. Wlewki okrągłe łatwo pękają przy

¹¹⁾ Einiges über Stahlwerkskokillen, Stahl und Eisen, r. 1907.

kuciu, a po odlewie w czasie krzepnięcia dostają łatwo rys. Promień zaokrąglenia rogów wlewka powinien być mały, czyli brzegi powinny być ostre, bo inaczej przy walcowaniu lub kuciu łatwo pękają. Lecz ostre brzegi mają tę niedogodność, że przegrzewają się w piecach grzewczych oraz łatwo mogą tworzyć zagięcia, fałdy przy kuciu lub walcowaniu. Przy wlewkach prostokątnych promień zaokrąglenia brzegów wynosić powinien ok. 10% długości większego boku.

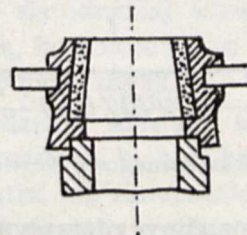


Rys. 3.

Pionowy przekrój wlewków zwykle posiada zbieżność ku górze dla łatwiejszego zdejmowania wlewnic. Zbieżność wynosi 1 do 3%, lecz tej zbieżności przypisuje się za dużą rolę w ułatwieniu zdejmowania wlewnicy, bo decydującą rolę gra tu powstawanie szczeliny między wlewkiem a wlewnicą, przeto zupełnie wystarcza zbieżność 1%. Duża zbieżność jest niekorzystna, bo wydłuża jamę usadową i powoduje powstawanie wtórnej jamy usadowej. Praktyka niejednokrotnie wykazała, że nawet bardzo smukłe wlewki przy zbieżności nawet poniżej 1% nie sprawiają trudności przy zdejmowaniu, naturalnie, o ile wlewnice nie są wichrowate lub wyżarte. Silnie zbieżne wlewki stali uspokojonej wykazują bardzo korzystne zjawisko, mianowicie, że pływająca po wierzchu utleniona skorupa, wchodząc w coraz węższy przekrój, zawisa, zostaje zalana.

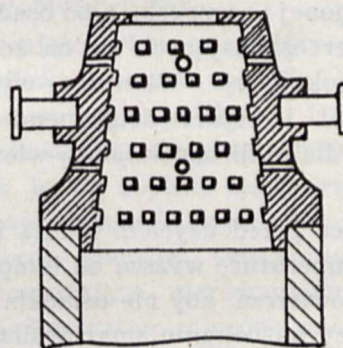
Wlewki stali stopowej wykazują silną skłonność do tworzenia dużej jamy usadowej. Dla

zmniejszenia, skrócenia jamy odlewa się je z rozszerzeniem ku górze. Rozszerzenie się ku górze zwykle wynosi ok. 8%. Wlewki rozszerzające się ku górze zwykle odlewa się z nadstawką, z ciepłą głową. Dla wyciągania wlewków rozszerzających się trzeba zatapiać hak lub wywracać je o 180° wraz z wlewnicą. Wlewki rozszerzające się ku górze odlewa się przeważnie z góry, wlewnice w tym przypadku są często zamknięte u dołu.



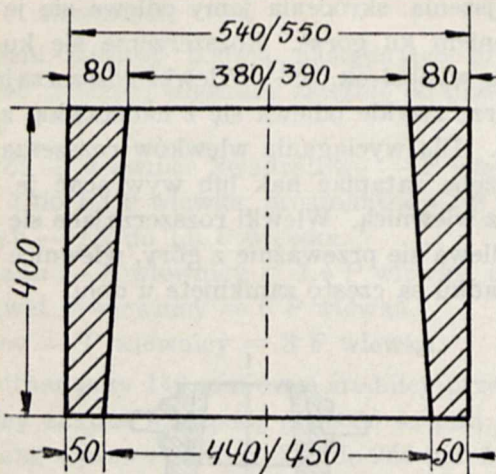
Rys. 4. Ciepła nasadka według Matuschki.

Utrzymanie i obsługa wlewnic. Odlew wlewnic musi być bardzo staranny, wewnętrzne powierzchnie doskonale równe, aby wlewki były gładkie, nie zawisały, nie miały rys. Szorstka powierzchnia wlewnic zatrzymuje w porach wilgoć, gazy, przy powlekanii lakiem osiada zbyt duża warstwa, przy odlewaniu stali uspokojonej zawisa skorupa, a wszystko to powoduje powstawanie we wlewku pęcherzy przybrzeżnych. Wlewnice na składzie należy wysuszyć, ogrzać i dobrze powlec smolą bezwodną, przechowywać pod dachem, aby nie rdze-



Rys. 5. Ciepła nasadka według Brearley'a.

wiały. Mimo to przy dłuższym leżeniu w hutach w atmosferze nasyconej CO₂ i wilgocią wlewnice bardzo rdzewieją. Szkodliwy wpływ zardzewiałej powierzchni wlewnic jest mniejszy przy wlewkach ze stali miękkiej nieuspokojonej i powolnym laniu, ponieważ nie tworzy się skorupy na powierzchni w czasie lania, stal jest bardzo płynna, burzy się, wre we wlewnicy, gazy z reakcji rdzy: $FeO + C \rightarrow CO + Fe$, mogą wydzielać się. Rów-



Rys. 6. Wstawka szamotowa do wlewnicy 22".

niez odpryski zgorzeliny, rdzy pływają swobodnie na powierzchni, podczas gdy w stali uspokoionej mogą zawisnąć wraz ze skorupą i zostać przykryte płynną stalą, powodując pęcherze i szkodliwe zanieczyszczenia we wlewkach. Gdy wlewnice, wskutek leżenia na składzie, są bardzo zardzewiałe, wówczas wlewamy do nich żużel, resztki stali z kadzi, w ten sposób żużel częściowo rozpuszcza rdzę, częściowo wskutek ogrzania powoduje odpryskiwanie jej. Mechanicznie trudno byłoby bowiem odczyścić bardzo zardzewiałe wlewnice. Pierwsze odlewy do wlewnic dajemy ze stali miękkiej nieuspokoionej, dopiero potem można odlewać wlewki uspokoione. Przed użyciem należy wlewnice dokładnie oczyścić, wydrapać łuski, przylepiające się przy odlewaniu stali uspokoionej i rozpryski, albo osad utlenionego żużla z iskier osadzających się na ścianach przy stali nieuspokoionej. Wlewnice wydrapuje się skrobaczkami i czyści drucianymi szczotkami. Szczególnie dla stali uspokoionej wlewnice muszą być gładkie.

Wlewnice przed użyciem muszą być ogrzane, posiadać temperaturę wyższą od temperatury otaczającego powietrza, aby nie osiadała na nich wilgoć, aby przy powlekanii smarowidłami rozrobionymi z wodą lub przy przeciekaniu na nie wody przez dach dziurawy, zawiewaniu śniegu w zimie i t. p. wilgoć natychmiast odparowała, przy powlekanii zaś lakiem, aby lak nie krzepł i nie tworzył zbyt grubej warstwy. Stadeler¹²⁾, rozpatrując wpływ temperatury wlewnicy na głębokość umiejscowienia pęcherzy przybrzeżnych (Randblasen), określił ją na ok. 60° C.

Wlewnice nowe przed użyciem należy wysoko ogrzać z zewnątrz, aby złagodzić naprężenia we-

wnętrzne, powstałe z wielkich różnic temperatury w czasie odlewu, zwłaszcza przy pierwszych odlewach. Łatwo można przeprowadzić rozumowanie, jakim co do kierunku naprężeniom podlegają różne warstwy wlewnicy, uwzględniając, że warstwa ogrzewająca się najpierw stara się wydłużyć, więc ciągnie sąsiednie zimniejsze warstwy, sama podlegając ścisaniu. Odwrotnym naprężeniom podlega przy chłodzeniu. Stąd wynika, że ogrzewać wlewnice lub chłodzić trzeba z zewnątrz i wewnątrz, by nie wywołać naprężeń o kierunkach zmiennych.

Do powlekania wlewnic używa się następujących smarowideł:

1. Powleczenia ceramicznego, ogniotrwałego t. zw. glazury o składzie chemicznym 10,85% C — 73,2% Si O₂ — 4,08% Fe₂O₃ — 3,56% Al₂O₃ — 1,4% CaO — 0,58% MgO — 0,108% S — 1,372 alkalij i 4,85% strat prażenia, z dodatkiem glinki.
2. Grafitu przy wlewkach o małych przekrojach i szybko odlewanych.
3. Okopczenia — pokrycia sadzą z bitumu lub deszczółki sosnowej przez wrzucenie ich przy odlewaniu syfonowem do wlewnicy na powierzchnię unoszącej się stali.
4. Powleczenia sproszkowanym Al, rozrobionym z melasą, lub gumą arabską.
5. Odwodnionej smoły.
6. Szybko wysychających laków asfaltowych. Skład takiego laku podaje Beitter¹³⁾:
70 części wag. twardego asfaltu.
30 części wag. oleju terpentynowego.
10 części wag. benzolu.
1 części wag. boranu manganowego.
7. Mieszaniny laku, smoły lub innych gazujących powleczeń z glinem (Al). Smarowidła chronią powierzchnię wlewnic, stwarzają izolację cieplną; przeto stal przy ścianie wolnej krzepnie, powleczenia gazujące, np. lak, powodują ruch cieplej stali na obrzeżu, nadto, zawierając węgiel, nawęglają warstwę obrzeżną, obniżają jej temperaturę krzepnięcia, utrzymując ją w stanie płynnym, przez co skorupa nie zawisa we wlewnicy, dodatek Al sprawia jeszcze silniejsze ogrzanie, wreszcie smarowidła gazujące zakrywają szkodliwy wpływ utlenionej powierzchni wlewnic i nad pływającą stalą utrzymują atmosferę odtleniającą.

Smarowideł gazujących (laków) używa się tylko dla stali uspokoionej. Lak wlewnicowy winien odgazowywać szybko przy najściu na niego stali

¹²⁾ Stahl und Eisen, r. 1931, zes. 15.

¹³⁾ Stahl und Eisen, r. 1930, str. 1741/4.

i nie burzyć już po nakryciu go stałą, gdyż inaczej powstałyby pęcherze obrzeżne we wlewku.

Lak musi być wytrzymały na temperaturę ponad 100°, aby można było nim powlec gorące wlewnice. Powleknięcia wlewnic dokonuje się przez smarowanie, zanurzanie lub natryskiwanie na wzór torkretowania.

Smarowidła nie powinny dawać szorstkiej powierzchni, gdyż inaczej chybiamy celu. Ponieważ zwyczajna smoła odgazowując zostawia szorstką warstwę, dlatego używa się jej tylko przy odlewaniu z góry, gdy na powierzchni odlewanej stali nie ma skorupy. Powleczenie musi być tem grubsze, im większy jest przekrój wlewka i im mniejsza szybkość wznoszenia się stali we wlewnicy.

Utrzymanie wlewnic wymaga staranności przy ustawianiu, gładkiej podstawy, gdyż przy rysach w płycie podstawowej, przeciekająca stal wyżera wlewnice od spodu, szczególnie stal gorąca, silnie krzemowana. Aby wlewnice nie zagrzewały się z jednego boku więcej, niż z innych, należy je ustawić wciąż inną stroną do sąsiednich. Odlewanie wlewków znacznie krótszych od wlewnicy wywołuje niejednostajne nagrzewanie, nagryzanie przez utlenioną powierzchnię wlewka. Niejednostajne nagrzewanie może spowodować odkształcenia, w następstwie zawisanie wyższych wlewków. Dlatego krótkie wlewki należy łączyć do starych wlewnic, które już się umocniły przez częste zmiany temperatury, są mniej czułe na jej wahania i posiadają niższą wartość. Przy laniu z góry dla uchronienia powierzchni wlewnicy od rozprysków robi się wkleśłe płyty podstawowe, wrzuca się wióry drzewne, pakuły, osłania strumień rurą z cienkiej blachy, zawieszanej we wlewnicy i roztapiającej się w stali w miarę podnoszenia się jej we wlewnicy.

Czas pozostawiania wlewków we wlewnicy waha się od 20 minut do 2 godzin. Dla trwałości wlewnic jest rzeczą korzystną wczesne ich ściąganie z wlewków, by nie zagrzewały się do wysokiej temperatury. Ściąganie odbywa się tem łatwiej, im gładsza powierzchnia wlewnicy, im większa zbieżność, zwężenie wlewków ku górze. Łatwiej ściągają się wlewnice z wlewków stali miękkiej, nieuspokojonej, bo przy stali krzemowanej przylepiają się do ścian powierzchni łuski ze skorupy i zaklinowują wlewki. Dlatego czystość powierzchni i wytrzymałość wlewnic jest tem większa, im więcej odlewa się stali miękkiej nieuspokojonej, a mniej krzemowanej. Małe wlewnice zdejmują się po kilka lub po kilkanaście naraz zapomocą wieszadła, umieszczonego na suwnicy, zawierającego odpowiednią

ilość łańcuchów z hakami¹⁴⁾. Duże wlewnice zdejmują się dwie naraz łańcuchami z hakami, lub pojedynczo suwnicą kleszczową wytłaczającą. (Stripperkran). Jeśli wlewnicy nie da się zdjąć nawet suwnicą kleszczową wytłaczającą, wówczas wlewnicę zawieszamy na łańcuchu koło suwnicy i, rozhuśtawszy ją dobrze ruchem koła, uderzamy o duży specjalny kloc stalowy aż wlewki wypadnie z wlewnicy. To postępowanie prowadzi do pęknięcia, kruszenia się wlewnicy i wczesnego zużycia. Właściwie powinno się odrzucać wlewnice, w których wlewki zawisają, bo powoduje to powstawanie we wlewkach rys poprzecznych.

Co do chłodzenia wlewnic, to najlepsze jest ustawianie na rusztach, by było krążenie powietrza również wewnątrz, lub zanurzanie w wodzie przez 3 minuty, gdyż następuje takie samo chłodzenie z zewnątrz i wewnątrz. Powolne chłodzenie na rusztach jest korzystniejsze, lecz wymaga większego zapasu wlewnic i miejsca na ich ustawienie i t. d. Wlewnice stalowe wymagają znacznie troskliwszego chłodzenia, niż żeliwne.

Rozchód i koszt wlewnic. Rozchód wlewnic żeliwnych na tonnę wlewków podają rozmaite źródła następująco:

Brearley 4 do 10 kg/t, Osann 9 kg/t, Morawa 5,6 kg/t.

Ilość odlewów, jaką wytrzyma wlewnica, według tych źródeł wynosi:

Brearley 120 do 550, Osann 80 do 120, Barbert 50 do 150, Morawa 231.

Wytrzymałość wlewnicy zależy od gatunku stali: przy odlewach ze stali miękkiej, nieuspokojonej wlewnica wytrzyma dłużej. Dalej zwiększa się wytrzymałość wlewnic przez szybkie ściąganie ich z wlewków, by się zbyt nie zagrzały. Ciężkie wlewnice, mając większą pojemność cieplną, wytrzymują więcej odlewów. Odlewanie niepełnych wlewków, powodujące nierównomierne ogrzanie wlewnicy, niekorzystne, nierównomierne i zbyt szybkie chłodzenie, mała zbieżność wlewków, połączona z trudnością zdejmowania wlewnicy i ryzykownymi zabiegami dla zdjęcia wlewka, zmniejszają czas służby wlewnicy.

Wreszcie ważne znaczenie dla wytrzymałości wlewnicy ma kształt, np. ostre brzegi, zbyt małe zgrubienie podstawy, w którym to miejscu najczęściej zachodzą pęknięcia.

¹⁴⁾ Marton: Verfahren und Einrichtung zur Massenerzeugung von kleinen Blöcken — Stahl und Eisen, r. 1911, str. 1918/31.

Wlewnice stalowe — według Morawy³⁾ — wytrzymują dwa razy więcej odlewów, rozchód ich jest o połowę mniejszy, więc mimo, iż są droższe, koszt wlewnic stalowych na 1 t wlewków wypada o 6 fenigów niższy od kosztu żeliwnych.

Według Morawy — 1 t wlewnic żeliwnych kosztuje 145 RM, zwrot za stare wlewnice 64 RM, przeto rozchód 1 t wlewnic żeliwnych kosztuje 81 RM. Przy rozchodzie 5,6 kg/t wlewków koszt wlewnic wynosi około 0,6% kosztów własnych wlewka, lub 3% kosztów przerobu lub 9% kosztów ruchu stalowni.

Paczenie się wlewnic stalowych, powstawanie rys na powierzchni, pęknięcie, zgrzewanie się z wlewkiem, gorsza powierzchnia wlewków, potrzeba troskliwego chłodzenia powoduje, że wlewnice stalowe mają niewielu zwolenników.

W n i o s k i

Przy rozpatrywaniu zagadnienia wlewnic myślą przewodnią musi być zawsze otrzymanie jak najlepszego wlewka i uniknięcie wszelkich wad, których nie okupią groszowe oszczędności na wlewnicach.

ŻELIWA MASZYNOWE Z DODATKIEM MOLIBDENU I JEGO WŁASNOŚCI MECHANICZNE

Napisal

GUSTAW TITZ

inż. metalurg

Odlewnie, wytwarzające poważne odlewy maszynowe (cylindry, koła zamachowe, koła linowe, bagnety i t. d.) o wadze, sięgającej nierzadko do 40 000 kg. w sztuce, stają często przed rozwiązaniem zagadnienia takiego doboru tworzywa, aby odlew, mający do spełnienia bardzo odpowiedzialne zadanie, był odlewem o równej wytrzymałości oraz miał wytrzymałość mechaniczną zadaną przez konstruktora. Z drugiej strony — nie jest do pomyslenia, aby ścianki odlewu miały jednakową grubość w całej rozciągłości, zdarza się bowiem, że odlew będzie miał ścianki o grubości 15 mm, jako też 100 mm, a nawet więcej.

Celem niniejszej pracy będzie podejście do tego zagadnienia ze strony mało spotykanej w praktyce odlewniczej, natomiast bardziej znanej z reklamy niektórych firm zagranicznych o celowym stosowaniu dodatku molibdenu w odlewach maszynowych. Idzie w tym przypadku w pierwszym rzędzie, jak dalece dodatnio wpływa dodatek molibdenu na zmniejszenie czułości odlewu na różnorodną grubość ścianki. Sprawa ta jest ważną z wielu względów; jasnym jest, że w odlewie o różnej grubości ścianek części cienie naskutek szybszego stygnięcia będą miały więcej węgla związanego chemicznie. Pociąga to za sobą zmianę mechanicznych własności, oraz zmianę liczby skurczu. Różne liczby skurczu w odlewie uwarunkowane różnymi grubościami ścianek muszą w nim wywołać niepożądane naprężenia, prowadzące do powstawania rys.

Drugi cel niniejszej pracy będzie ten, aby wyjaśnić, czy stopniowe zwiększenie dodatku molibdenu w odlewie będzie wpływało na zmianę własności mechanicznych i o ile.

W badaniach własności mechanicznych rozpatrywaną będzie również wytrzymałość na udarność, jako pewne uzupełnienie charakterystyki tworzywa. Na zakończenie zastanowimy się nad tem, czy dodatek molibdenu wpływa na zmianę struktury metalograficznej tworzywa i w jakim kierunku.

W wykonaniu wyżej nakreślonego programu przystępuję do rozpatrzenia działania molibdenu w odlewach prętów o \varnothing 20, 30, 40, 60 i 90 mm, lanych jednorazowo w jednej skrzyni formierskiej.

Za podstawę służy normalne żeliwo maszynowe o następującym składzie chemicznym:

Si	Mn	P	S	C _{og}
%	%	%	%	%
1,80	0,50	0,38	0,05	3,20

Żeliwo to doprawiono w małej kadzi o pojemności 100 kg żelazomolibdenem o zawartości ok. 70% Mo. Sypano go w takiej ilości, aby otrzymać w odlewie 0,2%, 0,4% i 0,7% Mo.

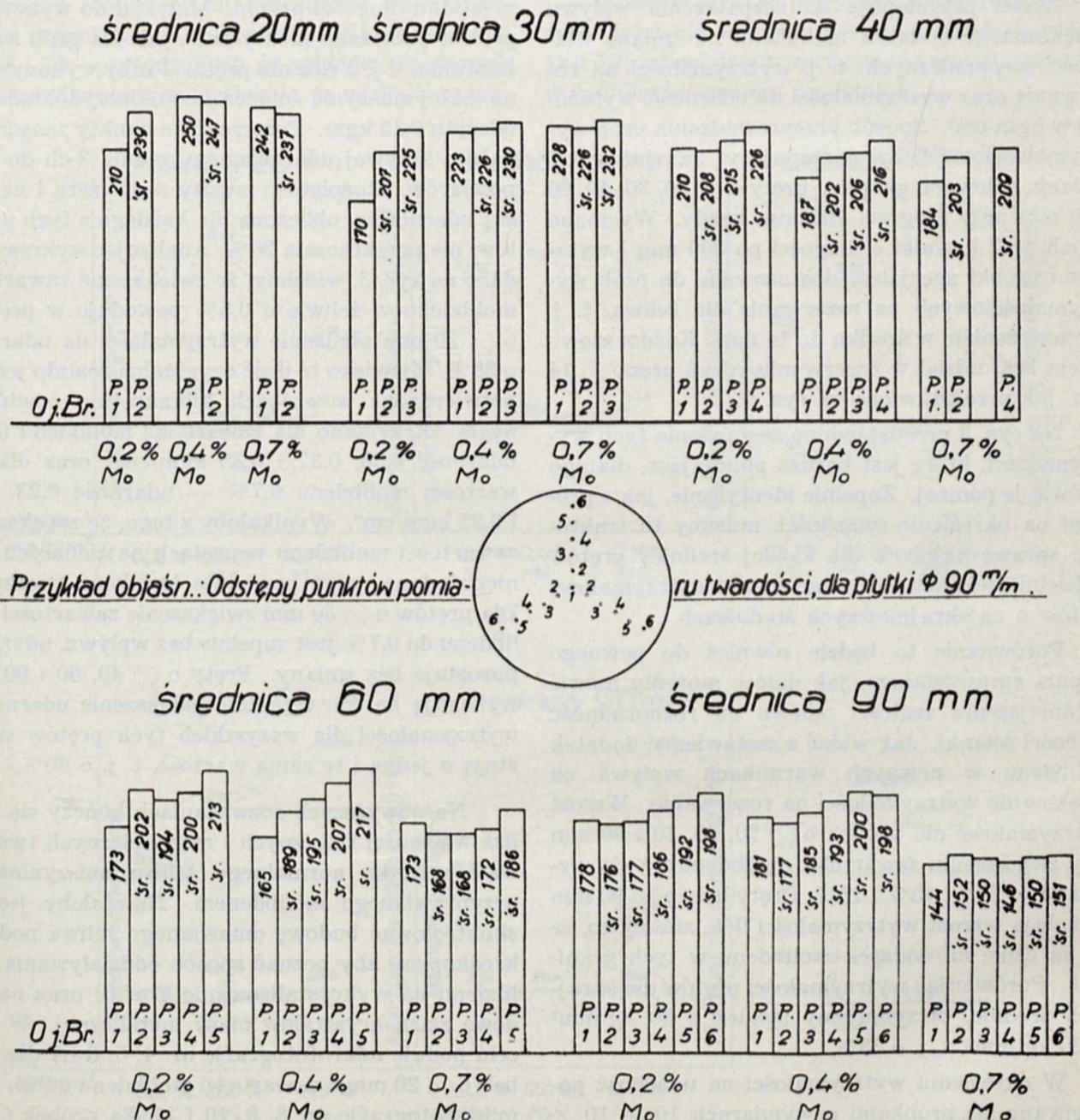
Najlepszym sprawdzianem czułości odlewu na różnorodną grubość ścianki jest analizowanie odcisków Brinell'a na badanych próbkach. W tym celu z każdej serji prętów o \varnothing 20, 30, 40, 60 i 90 mm wycięto poprzeczne płytki o grubości 10 mm, które poddano naciskom kulki o średnicy 5 mm wgniatanej z siłą 500 kg w ciągu 30 sek. Odciski

wykonywano systematycznie dla każdej próbki, od środka poczynając, w 3-ch nachylonych do siebie pod pewnym kątem promieniach. Odległość każdego następnego odcisku wynosi ok. 5 mm. W ten sposób ilość odcisków w jednym promieniu wynosi dla próbek o coraz to większej średnicy 2, 3, 4, 5 i 6.

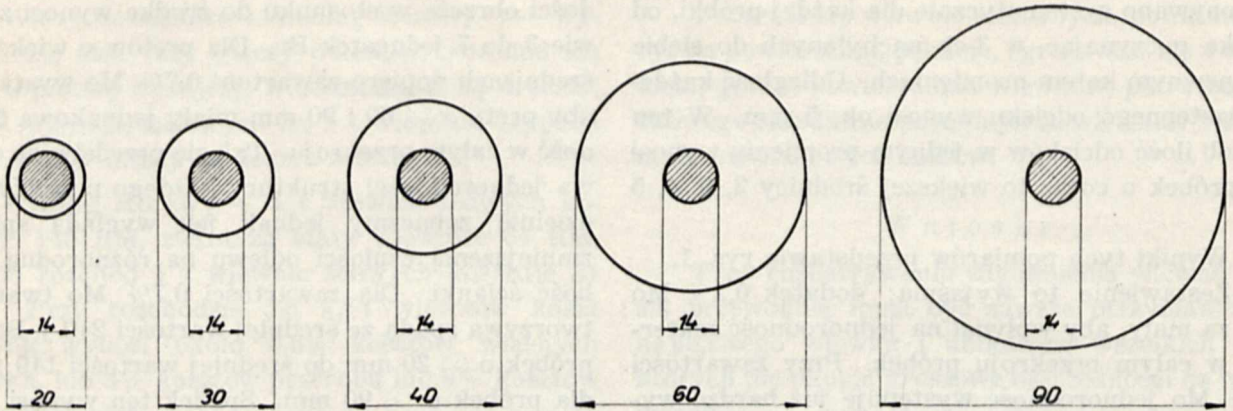
Wyniki tych pomiarów przedstawia rys. 1.

Zestawienie to wyjaśnia: dodatek 0,2% Mo jest za mały, aby wpłynął na jednorodność materiału w całym przekroju próbek. Przy zawartości 0,4% Mo jednorodność występuje już bardzo wyraźnie dla próbek o \varnothing 20 i 30 mm; różnica twar-

dości obrzeża w stosunku do środka wynosi zaledwie 3 do 7 jednostek Br. Dla prętów o większych średnicach dopiero zawartość 0,7% Mo wystarcza, aby pręty o \varnothing 60 i 90 mm miały jednakową twardość w całym przekroju. Tak się przedstawia sprawa jednorodności struktury każdego z prętów oddzielnie; zobaczmy jednak, jak wygląda sprawa zmniejszenia czułości odlewu na różnorodną grubość ścianki. Dla zawartości 0,7% Mo twardość tworzywa spada ze średniej wartości 240 j. Br. dla próbek o \varnothing 20 mm do średniej wartości 149 j. Br. dla próbek o \varnothing 90 mm. Spadek ten wynosi 91 j. Br., czyli 38%.



Rys. 1. Zestawienie odcisków Brinell'a.



Rys. 2. Powierzchnie prętów pracujących na rozerwanie.

Zkolei przystępuję do rozpatrzenia wpływu zwiększonego dodatku molibdenu na zmianę własności mechanicznych, t. j. wytrzymałości na rozerwanie oraz wytrzymałości na udarność, wyrażonej w kgm/cm^2 . Sposób przeprowadzenia prób wytrzymałościowych był następujący: Jak już wyżej podano, odlewano grupami pręty o \varnothing 20, 30, 40, 60 i 90 mm przy długości 700 mm każdy. Wycinano z nich po 2 kawałki o długości po 300 mm i wytaczano próbki specjalnie dostosowane do prób wytrzymałościowych na rozerwanie dla żeliwa, t. j. z przewężeniem w środku do 14 mm. Każdorazowo zatem brał udział w rozerwaniu rdzeń pręta \varnothing 14 mm, jak przedstawiono na rys. 2.

Na rys. 3 przedstawiono zestawienie tych wytrzymałości, które jest bardzo pouczające, dlatego omówię je poniżej. Zupełnie identycznie, jak z próbkami na określenie twardości, musimy tu traktować sprawę najpierw dla każdej średnicy prętów oddzielnie, w końcu porównać wyniki wytrzymałości prętów o najskrajniejszych średnicach.

Porównanie to będzie również do pewnego stopnia sprawdzianem, jak dalece możemy mówić o zmniejszeniu czułości odlewu na różnorodność grubości ścianki. Jak widać z zestawienia, dodatek molibdenu w pewnych warunkach wpływa na zwiększenie wytrzymałości na rozerwanie. Wzrost wytrzymałości dla próbek o \varnothing 20, 30, 40 i 60 mm przy zwiększeniu zawartości molibdenu o $1/2\%$ wynosi 24%, 37%, 45% i 16%. Pręty lane o \varnothing 90 mm posiadają wzrost wytrzymałości 0%, znaczy to, że nie są czule na dodatek molibdenu w tych granicach. Porównując wytrzymałości prętów dla skrajnych średnic, otrzymujemy spadek z 30 kg/mm^2 do 20 kg/mm^2 , t. j. o 33%.

W określeniu wytrzymałości na udarność posługiwano się próbkami o wymiarach $10 \times 10 \times 60$, które były zaopatrzone w odpowiednie nacięcia

w środku długości próbki. Materiał do wykonania próbek pobierano identycznie, jak dla prób na rozerwanie, t. j. z rdzenia pręta. Próby wykonywano na małej maszynie Amsler'a o średniej dokładności odczytu 0,15 kgm . Poszczególne punkty zasadnicze każdej krzywej udarności są średnią 3-ch do 4-ch pomiarów. Rozpiętość między najwyższą i najniższą udarnością, obliczoną dla każdego z tych punktów, nie przekraczała 20%. Analizując wykresy, podane na rys. 3, widzimy, że zwiększenie zawartości molibdenu w żeliwie o 0,5% powoduje w prętach o \varnothing 20 mm obniżenie wytrzymałości na udarność o 33%. Zjawisko to dość oryginalne zostało jednak potwierdzone w próbach kilkakrotnie powtórzonych. Otrzymano dla zawartości molibdenu 0,4% udarność 0,36, 0,37 i 0,35 kgm/cm^2 , oraz dla zawartości molibdenu 0,7% — udarność 0,23, 0,24 i 0,25 kgm/cm^2 . Wynikałoby z tego, że zwiększenie zawartości molibdenu w prętach najcieńszych jest niepożądane, gdyż powoduje kruchość tworzywa. Dla prętów o \varnothing 30 mm zwiększenie zawartości molibdenu do 0,7% jest zupełnie bez wpływu, udarność pozostaje bez zmiany. Pręty o \varnothing 40, 60 i 90 mm wykazują bardzo wyraźnie polepszenie udarności; wytrzymałości dla wszystkich tych prętów wrażliwość o jedną i tę samą wartość, t. j. o 60%.

Na powyższych rozważaniach kończy się analiza własności fizycznych i mechanicznych tworzywa o gatunku normalnego żeliwa maszynowego, przyprawianego molibdenem. Należałoby jeszcze skontrolować budowę omawianego żeliwa pod mikroskopem, aby poznać sposób oddziaływania molibdenu na wykrystalizowanie grafitu oraz na budowę ziarn kryształów masy metalicznej. W tym celu podaję mikrofotografie nr. 4, 5, 6 i 7 dla próbek o \varnothing 20 mm o zawartości molibdenu 0,2%, oraz mikrofotografie nr. 8, 9, 10 i 11 dla próbek \varnothing 20 mm o zawartości molibdenu 0,7%. Z prętów o \varnothing 40

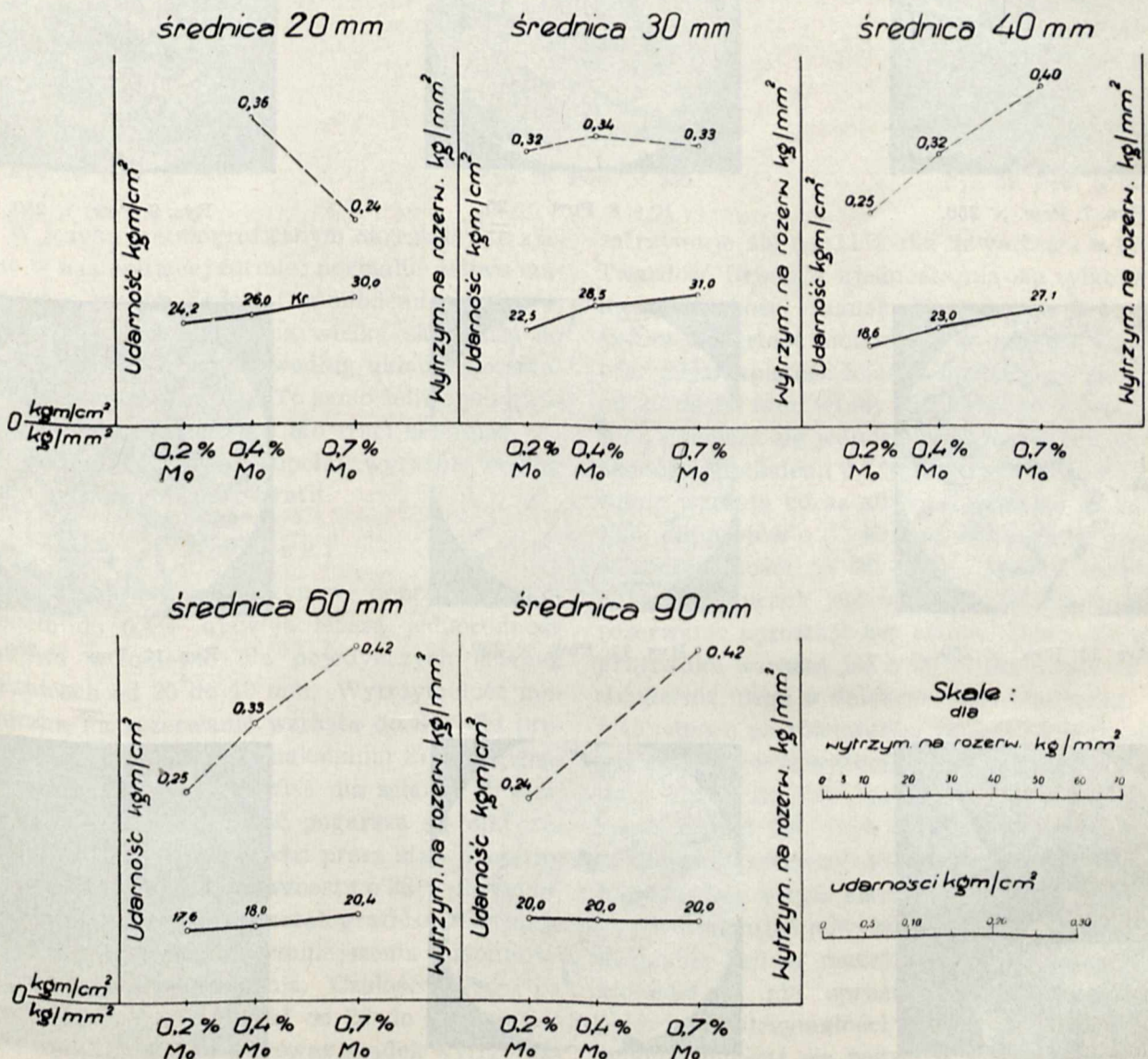
mm sporządzono tylko 2 mikrofotografie t. j. nr. 12 dla zawartości molibdenu 0,2% oraz nr. 13 dla zawartości molibdenu 0,7%. Wreszcie dla prętów o \varnothing 90 mm podano mikrofotografie nr. 14, 15, 16 i 17 dla zawartości molibdenu 0,2%, oraz nr. 18, 19, 20 i 21 dla zawartości molibdenu 0,7%.

Z przytoczonych mikrofotografij jest widocznym, że grafit w tworzywie o zawartości 0,2% Mo jest nieco drobniejszy, niż w tworzywie o zawartości 0,7% Mo; ilość jego w obydwu przypadkach jest prawie jednakowa. Dla mikrofotografji nr. 18 jest charakterystycznym pojawienie się grafitu pierzastego na tle zasadniczej masy grafitu długopłatkowego; dowodziłoby to, że żeliwo o większej zawartości molibdenu ma skłonność ku wolniejszemu stygnięciu. Z mikrofotografij nr. 5, 9, 12, 13, 15 i 19, sporządzonych ze zglądów trawionych kwasem pikrynowym, widzimy, że większa zawar-

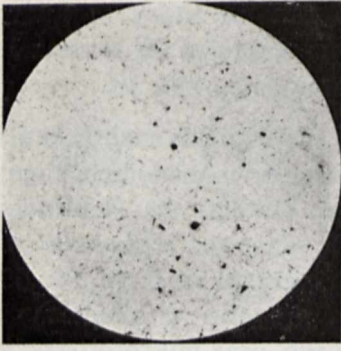
tość molibdenu (rys. 9, 13, 19) pociąga za sobą pojawienie się wolnego ferrytu, który w miarę wzrostu grubości pręta przekształca się w okazałe kryształy, jak to uwidoczniło na rys. 19.

Wskazana struktura ma doniosłe znaczenie dla oceny sposobu oddziaływania molibdenu na **normalne żeliwo maszynowe**; dlatego dla dobitnego stwierdzenia powyższych własności wykonano jeszcze dodatkowe mikrofotografie nr. 6, 10, 16 i 20, gdzie trawienie zglądu wykonano w alkalicznym roztworze pikratu sodowego, oraz mikrofotografie nr. 7, 11, 17 i 21, gdzie trawienie odbywało się w obojętnym roztworze pikratu sodowego.

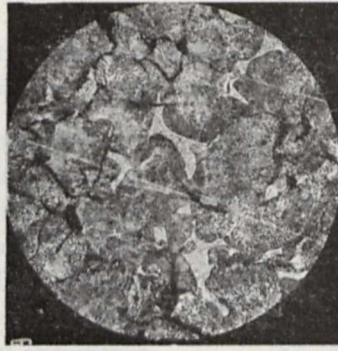
Mikrofotografie powyższe potwierdzają fakt co do istnienia wolnego ferrytu w zglądach rys. 9, 13 i 19; udowadniają zarazem, że wolny cementyt w żadnym przypadku nie istnieje.



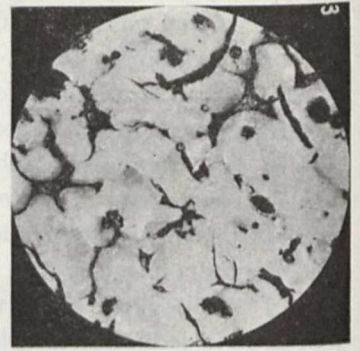
Rys. 3. Zestawienie wytrzymałości na rozerwanie



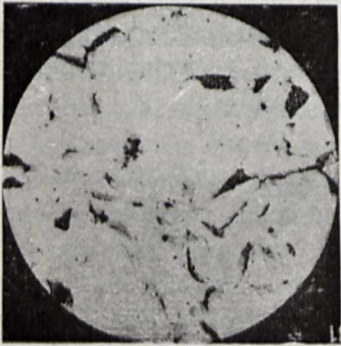
Rys. 4. Pow. $\times 25$.



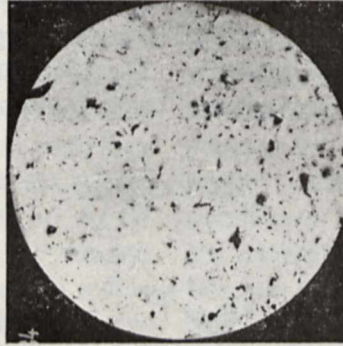
Rys. 5. Pow. $\times 250$.



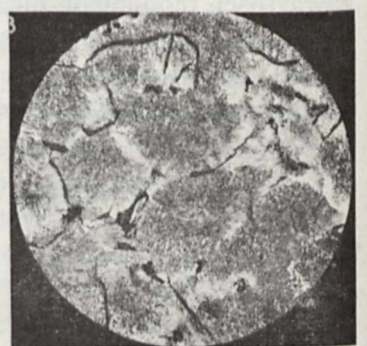
Rys. 6. Pow. $\times 250$.



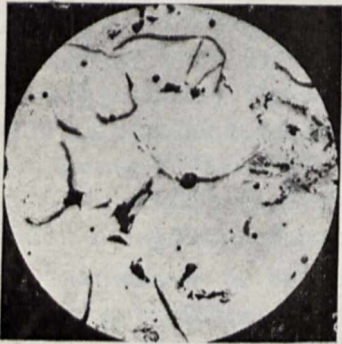
Rys. 7. Pow. $\times 250$.



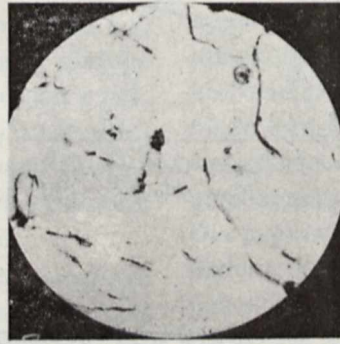
Rys. 8. Pow. $\times 25$.



Rys. 9. Pow. $\times 250$.



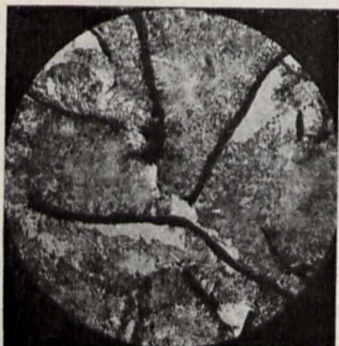
Rys. 10. Pow. $\times 250$.



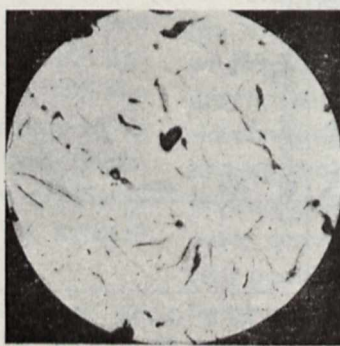
Rys. 11. Pow. $\times 250$.



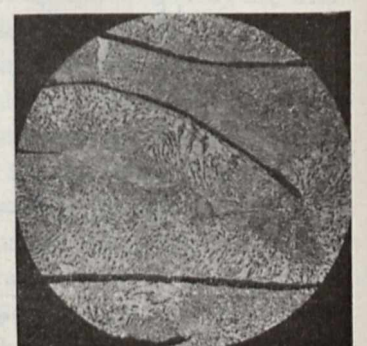
Rys. 12. Pow. $\times 250$.



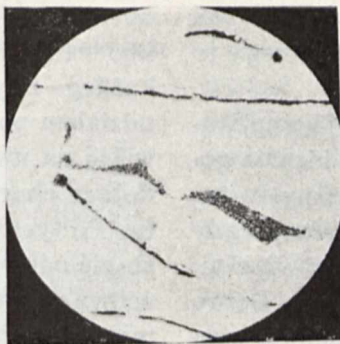
Rys. 13. Pow. $\times 250$.



Rys. 14. Pow. $\times 25$.



Rys. 15. Pow. $\times 250$.

Rys. 16. Pow. $\times 250$.Rys. 17. Pow. $\times 250$.Rys. 18. Pow. $\times 25$.Rys. 19. Pow. $\times 250$.Rys. 20. Pow. $\times 250$.Rys. 21. Pow. $\times 250$.

W języku metalograficznym określamy te zjawiska w następującej formie: normalne żeliwo maszynowe o małym dodatku molibdenu do 0,2%, tem bardziej bez niego, ma wielką skłonność do przechłodzenia i krzepnie według układu metastabilnego żelazo-cementytu. To samo żeliwo przygotowane do zawartości 0,7% Mo traci skłonność do przechłodzenia i krzepnie zupełnie wyraźnie według układu stabilnego żelazo-grafit.

Wnioski

Normalne żeliwo maszynowe doprawione molibdenem do 0,4% ujawnia lepszą jednorodność tworzywa w odlewie dla pojedynczych ścianek w granicach od 20 do 40 mm. Wytrzymałość mechaniczna na rozerwanie wzrasta do 8% dla prętów o \varnothing 20 mm, poprzez maksimum 27% dla grubości ścianki 30 mm, do 23% dla ścianki 40 mm. Wytrzymałość na udarność pogarsza się dla prętów o \varnothing 20 mm i przechodzi przez stan obojętny dla prętów o \varnothing 30 mm do wzrostu o 28% dla ścianki 40 mm. Struktura metalograficzna doznaje przemiany w kierunku zmniejszenia skłonności tworzywa do przechłodzenia. Czułość odlewu na różnorodną grubość ścianki od 20 do 40 mm polepsza się nieznacznie, ponieważ spadek wytrzymałości na rozerwanie z 23% dla zawartości 0,2% Mo

zatrzymuje się na 11% dla zawartości 0,4% Mo. Twardość Brinell'a ujednostajnia się tylko w granicach grubości ścianek 20—30 mm. Gdy zwiększymy zawartość molibdenu w odlewie do 0,7% oraz gdy rozpiętość ścianek mieści się w granicach od 20 do 90 mm, wtedy dla każdego z prętów dużych polepsza się jednorodność materiału przy zawartości molibdenu 0,7%; wytrzymałość na rozerwanie wzrasta coraz silniej, osiągając maksimum 45% dla prętów o \varnothing 40 mm. Dla prętów grubych, w szczególności \varnothing 90 mm, wzrost molibdenu w tych granicach jest obojętny, wytrzymałość na rozerwanie pozostaje bez zmian. Udarność w tym przypadku wzrasta już o 60%, skłonność do przechłodzenia ulega w dalszym ciągu obniżeniu. Czułość odlewu na różnorodną grubość ścianki zwiększa się, ponieważ wytrzymałość na rozerwanie spada z 17,3% do 33%, podobnie twardość Brinell'a spada o 91 j. Br., czyli o 38%. Łatwo zrozumieć, że dalsze zwiększenie dodatku molibdenu nie wpłynie dodatnio w tym kierunku.

Reasumując powyższe, możemy powiedzieć, że normalne żeliwo maszynowe choć przygotowane molibdenem nie sprostą wymaganiom odlewu o równej wytrzymałości, jeżeli rozpiętość grubości ścianek mieści się będzie w granicach od 20 do 90 mm.

Dla osiągnięcia dobrych wyników zasadnicze tworzywo musi ulec zmianie. Bliższych danych w tym kierunku nie podaję, ponieważ wybiega to poza ramy niniejszych badań.

Zagadnienie doprawy molibdenowej komplikuje się, gdy weźniemy sprawę z punktu widzenia gospodarczego. Musimy mieć na uwadze, że jednostka czystego molibdenu kosztuje 15 groszy, gdy koszt innych dodatków uszlachetniających, jak nikiel i chromu, wynosi zaledwie 5 i 3 grosze. Dobro sprawę wymaga zatem dokładnego zbadania spo-

sobów oddziaływania na zasadnicze tworzywo innych wyżej wymienionych dodatków — poza molibdenem. Badania winny być przerowadzone dla każdego z tych dodatków oddzielnie, jako też z ich udziałem po 2 i 3 składniki razem: należy również wziąć na uwagę wytrzymałość na uderzenie, którą dobrze charakteryzuje stopień kruchości materiału. Po tych żmudnych badaniach może dopiero nastąpić odpowiedź o celowości tej lub innej doprawy żeliwa z uwagi nie tylko na odlew o równej wytrzymałości, lecz też i na koszty z doprawą związane.

WYSOKOWARTOŚCIOWE ODLEWY Z BRONZU

Napisał

JAN OBRĘBSKI

inżynier

Podczas mej paroletniej pracy naukowej i przemysłowej mogłem się niezbitnie przekonać, że umysł wychowany w dobrej szkole jest stokroć razy potężniejszym czynnikiem od praktyki i doświadczenia, zdobytych w szkole złej. Majsterskie sztuczki coraz mniej nam dziś imponują. Prawdziwa wiedza i poprawne podejście do zagadnienia, wystrzeżenie się przed wygłaszaniem bezpodstawnych komunalów, bezwzględny samokrytycyzm i gorące postanowienie trwania przy prawdach naukowych — oto nowoczesna droga do wytwórczości wysokiej klasy.

Dobry majster „umie“. Dobry inżynier „rozumie“. W rwącym potoku nowoczesnej techniki zginą niewątpliwie te wytwórnie, które opierają swój byt na „umiejętności“ majstrów, wybiją się zaś na czoło te wytwórnie, które uzależnią los swój od „rozumu“ inżynierów.

Powiedziano mi kiedyś, że dobry majster zakasuje pięciu młodych inżynierów. Nie jest to pozabawione słuszności, jednak słuszność ta będzie obowiązywała w okresie tygodnia, miesiąca, lub roku. Jeżeli jeden z pięciu „zakasowanych“ inżynierów będzie miał głowę na karku i dobrą szkołę, zdobędzie on także doświadczenie, jakie ma majster, bardzo szybko. Jeżeli jednocześnie geniusz techniki obierze sobie siedlisko w mózgu tegoż inżyniera, to proces zakasowywania może postąpić bardzo daleko i sięgnąć po obie strony tego stopnia służbowego, jakim młody inżynier został zaszczycony.

To, że dany majster, czy inny pracownik robi daną rzecz 25 lat, nie dowodzi jeszcze, że robota wykonywana jest dobrze. Pilność, lotność, spo-

strzegawczość i t. p. zalety nie wystarczają też same przez się. Potrzebna jest szkoła wysokiej klasy, zupełnie wyraźny zapas wysokowartościowej wiedzy i gorące zamiłowanie do warsztatowej pracy. Bez tych walorów można jedynie stać w miejscu, albo cofać się.

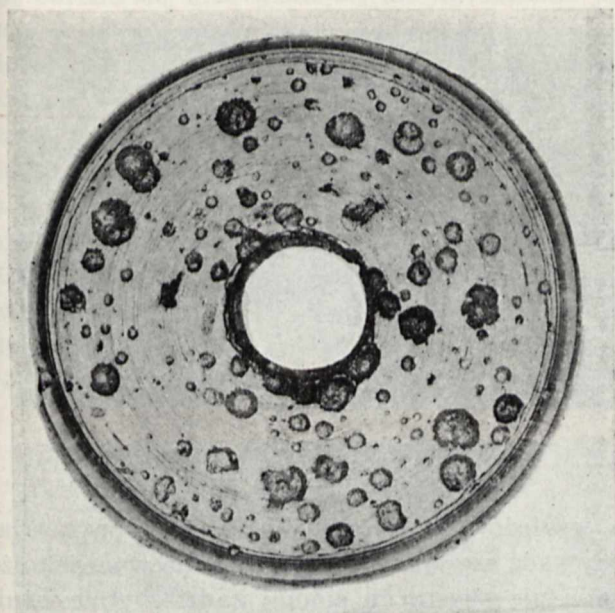
Dla tych właśnie, może nieco zaobszernie wyliczonych powodów, wiele naszych odlewni metali kolorowych nie może wyjść z błędnego koła, obfitującego w t. zw. „serki szwajcarskie“, która to nazwa ściągą bezlitośnie odlewy porowate.

Pewnego razu zostałem powołany do przeprowadzenia sanacji odlewni bronzów i zetknąłem się właśnie z majstrem, który miał „wieloletnią praktykę“ i proporcjonalną do kwadratu tej praktyki pewność siebie. Niemniej odlewnia wytwarzała „serki szwajcarskie“. Ja nie posiadałem żadnej praktyki w tej dziedzinie, a do pomocy miałem technikę, który nie widział w swym życiu żadnej odlewni bronzów. Zakasaliśmy jednak rękawy i wzięliśmy się do roboty z całkowitem przekonaniem, że niebawem zadanie swe wypełnimy. Istotnie wypełniliśmy je już po miesiącu.

Dzisiaj pozwalam sobie na podzielenie się z miłośnikami tych rzeczy spostrzeżeniami. Pozwolę sobie nawet powiedzieć jasno i dobitnie, jak należy postępować, aby otrzymać zdrowe pod każdym względem odlewy bronzowe.

Porowatość. Na rys. 1 pokazany jest odlew porowaty po przekrojeniu go na tokarni. Takie właśnie odlewy wytwarzała odlewnia przed jej sanacją. Na rys. 2 pokazany jest odlew zdrowy, przekrajany w podobny sposób. Ten zdrowy odlew

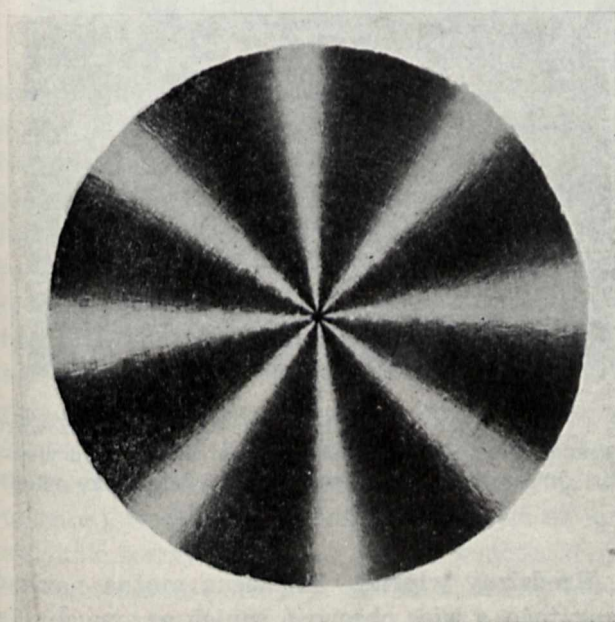
(wałek 60 mm \varnothing), świadczący o zupełnym powodzeniu akcji ozdrowieniowej, nie posiadał we wnętrzu otworu, co sprawiało, że trudność uzyskania ścisłego przekroju była większa.



Rys. 1. Przekrój porowatego odlewu brązowego. Naturalna wielkość.

Porowatość widoczna na rys. 1 spowodowana jest obecnością pęcherzy gazowych. Płynny metal wchłonął gazy. Podczas krzepnięcia bańki gazowe uchodzących gazów zostały uwiecznione w krzepnącym metalu.

Co mówi o tem zjawisku nauka?



Rys. 2. Przekrój zdrowego odlewu brązowego. Naturalna wielkość.

Nauka poucza, że rozpuszczalność gazów w metalu wzrasta z temperaturą płynnej kąpieli i z ciśnieniem, pod jakim znajdują się gazy. Ponieważ ciśnienie atmosferyczne należy uważać praktycznie za stałe i od nas niezależne, więc interesującym nas czynnikiem była jedynie temperatura płynnego stopu. Aby zmniejszyć możliwie rozpuszczanie się gazów w kąpieli, postanowiliśmy jak najmniej ją przegrzewać.

Drugim środkiem zapobiegawczym było przykrycie metalu żużlem. Dwa te środki stosowane stale razem sprawiły, że topy nasze minimalnie nagazowywały się.

W tych przypadkach, gdy należało przetapiać starą miedź i miedź hutniczą, istniała obawa, że gazy zawarte w tych materiałach pozostaną w kąpieli i wywołają porowatość odlewu.



Rys. 3. „a” — przełom bardzo złego odlewu, „b” — przełom nieco lepszego odlewu i „c” — przełom znośnego odlewu. Pow. $5 \times \varnothing$.

Co mówi o tem nauka?

Nauka mówi, że gazy, nie łączące się chemicznie z metalem, wchodzą do kąpieli, gdy jej temperatura wzrasta, i wychodzą z kąpieli, gdy jej temperatura obniża się.

Topiliśmy więc starą miedź i metale niepewnej jakości (co do zawartości gazów), poczem pozostawialiśmy kąpiel w tyglu do częściowego zakrzepnięcia. Ponieważ powolne oziębianie i częściowe krzepnięcie sprzyjały swobodnemu uchodzeniu gazów, więc kąpiele nasze doskonale odgazowywały się w taki właśnie sposób.

Jak już wspominałem uprzednio, unikaliśmy niepotrzebnego przegrzewania kąpieli i leliśmy jak najzimniej, pozwalając metalowi odstać się w kadzi i „wypuścić“, że tak powiem, nadmiar gazów.

Korzystaliśmy więc z odwracalnej reakcji. Korzystaliśmy z tego, co nauka poznała, co we

wzory ujęła, co można było za prawdę niezaprzeczalną przyjąć.

Parowanie dodatków. Śród „praktyków“ panują dwa zdania: pierwsza głosi, że do stopionej miedzi należy dodawać cynę, drugie, że należy stopić cynę, dobrze ją przegrzać(?) i następnie włożyć miedź, co niezmiernie ułatwia stopienie tej ostatniej. Obydwa te systemy stosowane przez długie lata z niezawodnie złym skutkiem, a opromienione aureolą tradycji, uznaliśmy za wadliwe. Nauka mówi, że parowanie metalu jest tem intensywniejsze, im wyższą jest jego temperatura. Jednocześnie wiadomo, że ciśnienie pary metalu jest większe od ciśnienia pary stopu. Minimalne parowanie cyny uzyskaliśmy na tej drodze, że do sto-



Rys. 3b.

pionej miedzi dodawany był stop pośredni o składzie, odpowiadającym wzorowi chemicznemu Cu_3Sn . Wykonanie tego stopu wymagało, oczywiście, dodawania cyny do miedzi, jednak proste przeliczenie wskazuje, że ilość cyny była duża w stosunku do ilości miedzi, co powodowało nagły spadek temperatury płynnej miedzi, a więc zmniejszało skutecznie niebezpieczeństwo parowania cyny. Poza tem stop miedzi z cyną o składzie, podanym wyżej, jest bardzo kruchy. Jednego uderzenia młotkiem wystarcza, aby gąskę rozbić na małe kawałki. Łatwa podzielność jest niewątpliwą wadą.

Odtlenianie. Postanowiliśmy przedewszystkiem zapobiegać utlenieniu, a więc z reguły pokrywaliśmy kąpiel warstwą żużla. Zwykle odpadki szkła dały wynik jak najlepszy. Odtlenianie przeprowadzaliśmy fosfomiedzią i w taki sposób, że stopiona miedź była odtleniana przed dodaniem stopu Cu_3Sn . Po dodaniu wymienionego stopu i na parę minut przed spustem było przeprowadzane ostateczne odtlenianie kąpeli. Oczywiście, czekaliśmy, aż tworzący się gaz — pięciotlenek fosforu

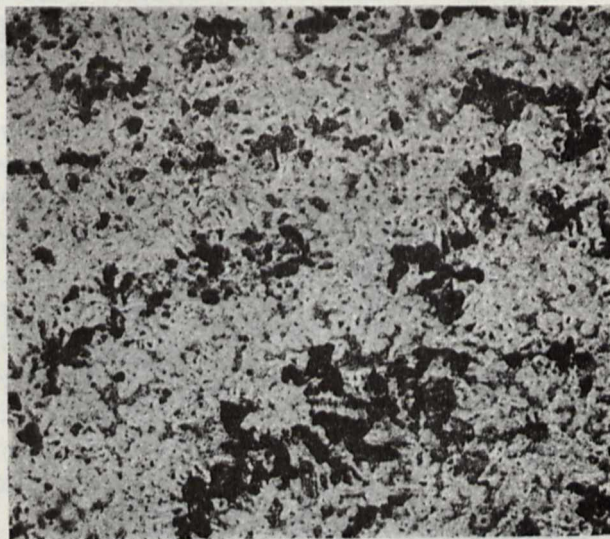
— ujdzie z kąpeli, a ta ostatnia całkowicie się uspokoi.

Odlewanie. Ponieważ proces topnienia odbywał się przy możliwie niskiej temperaturze, a to



Rys. 3c.

dla względów wyluszczonej wyżej, wygrzewaliśmy kadź szczapami palącego się drewna, jako że wykonanie spustu do zimnej kadzi zbyt obniżyłoby temperaturę metalu. Nie obawialiśmy się przytem zupełnie obecności żużla w kadzi, jako że ta ostatnia zaopatrzona była w specjalną przegrodę, zatrzymującą żużel i uniemożliwiająca przeniesienie tegoż do formy.



Rys. 4. „a“ — głęboko trawiony zgląd odlewu brązowego z wyraźnie zaakcentowanymi pustkami międzydendrytycznymi i „b“ — głęboko trawiony zgląd nienagannego odlewu brązowego. Pow. $5 \times \emptyset$.

Rzedzizny wtórne. Rzedzizną można nazwać porowatość, a więc obecność baniek gazowych. Ja używam określenia tego jedynie wtedy, gdy idzie mi o t. zw. porowatość wtórną. Porowatość ta uwi-

dacznia się dopiero wtedy, gdy obserwujemy pod mikroskopem binokularowym przełom odlewu, lub gdy obserwujemy głęboko trawiony zgląd. Na nietrawionym zglądzie porowatość wtórna uwidacznia się bardzo źle, albo wcale się nie uwidacznia, jako że sam proces szlifowania i polerowania doprowadza do zamazywania i zacierania pustek. Rzedzizna wtórna — to pustki międzydendrytyczne i międzykrystalitowe. Pustki te nie posiadają, podobnie do pęcherzy gazowych, kształtu kulistego. Kształt tych pustek jest nader skomplikowany i zgodny z obrysem dendrytów. Powstają takie pustki międzydendrytyczne nie dzięki obecności gazów (aczkolwiek obecność ta może sprzyjać zjawisku), lecz dzięki przebiegowi niekorzystnemu krzepnięcia. Nie chcąc wdawać się w skomplikowane wyjaśnie-

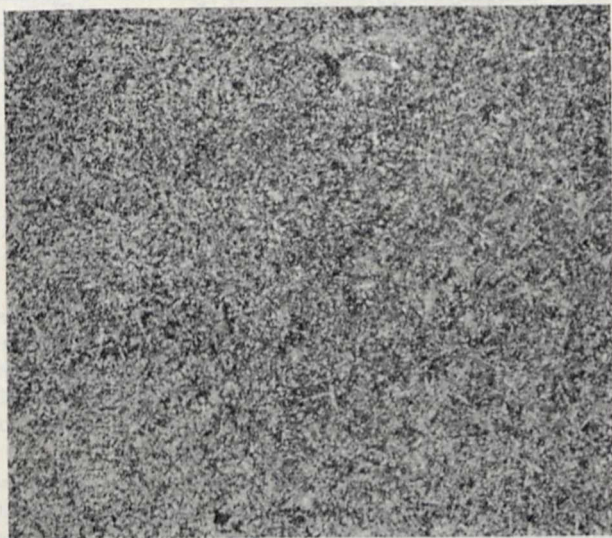
liśmy też wszystko, aby wywołać krzepnięcie szybkie. Uzyskujemy też obecnie brzozy wysokowartościowe o strukturze drobnej i znakomitych właściwościach mechanicznych.

Analizowanie wsadu i topu. Jest niepodobiestwem analizowanie każdego kawałka odpadków brzozyowych. Postanowiliśmy więc odpadki przeta-
piać, odlewać na gąski i każdy taki top analizować. Gąski, zaopatrzone odpowiednimi numerami przechowywano w magazynie przy odlewni. Doszliśmy też do wniosku, że opłaca się lepiej nabywanie miedzi hutniczej w gąskach, niż nabywanie starej miedzi. W tej ostatniej znajdowaliśmy zawsze msiądz i żelazo. Mając czystą miedź, stop wyjściowy Cu_4Sn wykonany z czystych metali i sprawdzony, oczywiście, co do składu, oraz gąski brzozy (z odpadków) o składzie dokładnie sprawdzonym, zestawiliśmy wymagane składy z jak najlepszym powodzeniem. Każdy top, pochodzący, nawiasem mówiąc, z tyglowego pieca koksowego, a ważący około 200 kg, był analizowany dla sprawdzenia, czy obliczenia nasze były słuszne.

Normalizacja brzozy. Ułożyłem normy na brzozy i brzozale, opierając się zresztą na normach DIN. Normy ułatwiały zamawianie i kontrolę, albowiem przewidują określone twardości dla każdego z gatunków brzozy. Znakowanie wprowadziłem własne, a więc np. BCL14-brzozy cynowy lany o zawartości 14% cyny, lub BCOL10-brzozy cynowo-
olowiowy o zawartości 10% cyny.

Kontrola wyników. Jak już wspomniałem, każdy top był analizowany. Ponadto każdy odlew podlegał kontroli na twardość i ścisłość. Leje, nadlewy, a co pewien czas i całe odlewy przesyłane są do laboratorium dla wykonania badań kwalifikacyjnych. Okresowo odlewane są też próbki wytrzymałościowe. Kontrola na ścisłość polega na: a) obserwacji przełomu pod mikroskopem binokularowym przy powiększeniach $5 \times \varnothing$ do $50 \times \varnothing$ i b) na obserwacji w takich samych warunkach zglądów głęboko trawionych.

Na rys. 3 zestawione są trzy przełomy: bardzo zły, nieco lepszy i znośny. Przełom dobry wygląda na fotografii jak szara bezkształtna plama. Na rys. 4 pokazane są głęboko trawione zglądy. Jeden wykazuje wyraźne pustki międzydendrytyczne, drugi nie wykazuje ich zupełnie. Dwa te brzozy dały też (przy składzie nader zbliżonym) przydłużenia 1% i 26%. Od czasu do czasu kontrolowano zglądy nietrawione dla ustalenia, czy w odlewie znajdują się tlenki. Po lekkim wytrawieniu kon-



Rys. 4b.

nia mechanizmu krzepnięcia i tworzenia się pustek międzydendrytycznych, powiem jedynie, że, im wolniejsze krzepnięcie, oraz im mniej zaakcentowany jego bieg (np. bieg krzepnięcia od zimnych ścianek formy, bądź też nie związane z kierunkiem krzepnięcia całej masy metalu płynnego), tem łatwiej o pustki międzydendrytyczne. Jasną jest rzeczą, że wtórne rzedzizny zmniejszają niepomierne tak wytrzymałość, jak ciągliwość stopu, gdyż odlew składa się z poszczególnych dendrytów, luźno związanych ze sobą, a przełom biegnie zawsze między dendrytami, nie zaś przez nie. Uniknęliśmy wady opisanej, lejąc możliwie zimno i stosując na szeroką skalę formy metalowe. Nauka poucza, że szybkie krzepnięcie powoduje powstawanie drobnokrystalicznej struktury. Może lepiej byłoby powiedzieć „drobnodendrytycznej struktury“, albowiem właśnie o te drobne, małe dendryty idzie. Robi-

trołowano stopień likwacji dendrytycznej i wygląd twardego składnika-eutektoidu.

Wnioski

We wnioskach podawane jest zwykle streszczenie zasad, jakie należy pamiętać, aby dać nie-naganną wytwórczość. W danym razie podają niezawodną receptę. Twierdzą mianowicie, że trzeba „rozumieć“, nie „umieć“. Miło mi też zaznaczyć na tem miejscu, że współpracownik mój, dobry technik i gorący miłośnik nauki umiał i chciał wykorzystać wspólne 2-miesięczne wysiłki ku temu, aby stać się rutynowanym odlewnikiem-bronzownikiem. Ozdrowienie wielu dziedzin naszej wytwórczości może odbyć się, mem zdaniem, na jednej tylko drodze, mianowicie na drodze wyeliminowania z przemysłu majstrów złej starej szkoły i zarozumiałych samouków, właściwie nieuków, nie posiadających żadnego racjonalnego wychowania technicznego, a zastąpienie jednych i drugich mło-

dymi inżynierami — z jednej strony i nowocześnie szkolonymi technikami — z drugiej. Należy też wyjąć z pod opieki „starych praktyków“ szkolnictwo zawodowe i otworzyć jak najszersze przestrzenie dla dopływu genjuszu inżynierskiego doby spólczesnej.

Niezawodni „spece“ i „cudotwórcy“, którzy tem się tylko wstawili, że „robią przy fabryce“ i uginają się pod brzemieniem wieloletniej tradycji knocenia, święcie ją kultuwując i żarliwie przekazując młodemu pokoleniu, są dziś skończeni! Jeżeli nie są skończeni, to winni być skończeni jak najrychlej! Możemy i musimy zrozumieć, że głęboka i nawszkroś praktyczna wiedza, jaką dają nasze polskie wyższe uczelnie, nie powinna być lekko odsuwana od mchem niewiedzy zarosłych zakątków przemysłowych, gdzie niepodzielnie grasują „uczni“ z „niżniej-matołówki“, lub „wyrobieni technicznie“ techniczni laicy. Aby umieć, trzeba się uczyć, na to niema rady.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

WIELKIE PIECE

ROZWOJ GLINIARKI BROSIUS'A¹⁾

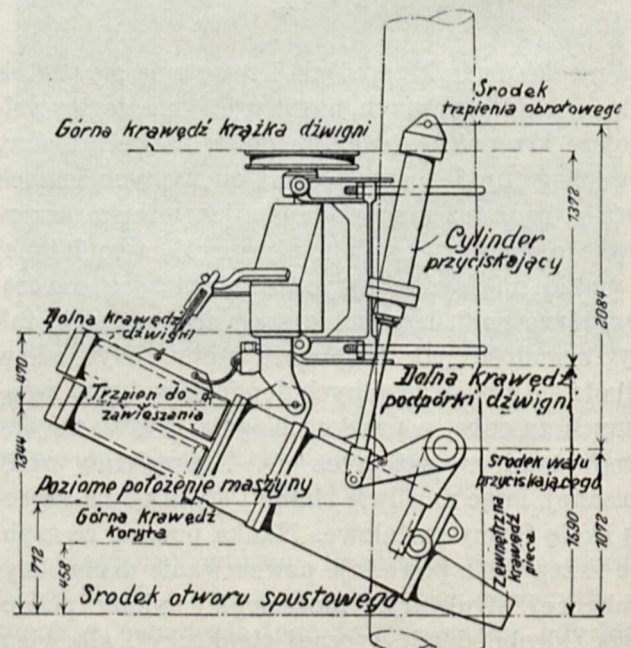
Dla uniknięcia niebezpieczeństw, związanych z zamykaniem wielkopieczowego otworu spustowego przy pomocy maszyn ręcznych, oraz dla zaoszczędzenia na kosztach każdorazowego zamykania dmuchu, Edgar E. Brosius w Pittsburgu zbudował w r. 1917 (w hutach zagłębia donieckiego gli niarki pojawiły się w ok. r. 1910, w hucie mariupolskiej jeszcze wcześniej — uwaga red.) parową gli niarkę jednocylindrową, która pozwalała na zamykanie otworu spustowego w ciągu 30 do 40 sek przy ciśnieniu dmuchu 0,35 kg/cm². Pewien postęp stanowiło również zastosowanie po raz pierwszy rozrządu z odległości, dzięki czemu okazała się zbędną obsługa w niebezpiecznym pasie w pobliżu otworu, chyba że trzeba było w wyjątkowym razie dokonać dodatkowego ubijania. W maszynę tę zaopatrzone 87 wielkich pieców.

W r. 1926 Brosius zbudował również parową gli niarkę dwucylindrową, która mogła wtłoczyć do otworu około 3-ch taczek masy, czego wystarczało nawet wówczas, gdy otwór nie był w zupełnym porządku. Można było przytem pracować pod pełnym ciśnieniem dmuchu, nawet w obecności strumienia surówki. Maszynę tę zastosowano przy 102 wielkich piecach.

Podczas, gdy dotąd do napędu służyła para, przeszedł Brosius w r. 1929 do budowy maszyn hydroelektrycznych, ulegając ogólnemu uprzedzeniu wielkopieczowników przeciw parze. Maszyna wyobrażona na rys. 1 jest również zaopatrzone w 2 cylindry, których tłoki są poruszane zęszczonym olejem. Daleko poza strefą niebezpieczeństwa znajduje się pompa olejna, napędzana silnikiem o mocy

20 KM, jak również przyrząd do przysuwania i przytwierdzania gli niarki do pieca. Ubijanie masy odbywa się niemal zawsze pod pełnym ciśnieniem dmuchu. Opisana maszyna została umieszczona przy 19 wielkich piecach. W Niemczech nowsze gli niarki Brosius'a są wyrabiane przez firmę Dango i Diententhal w Siegen.

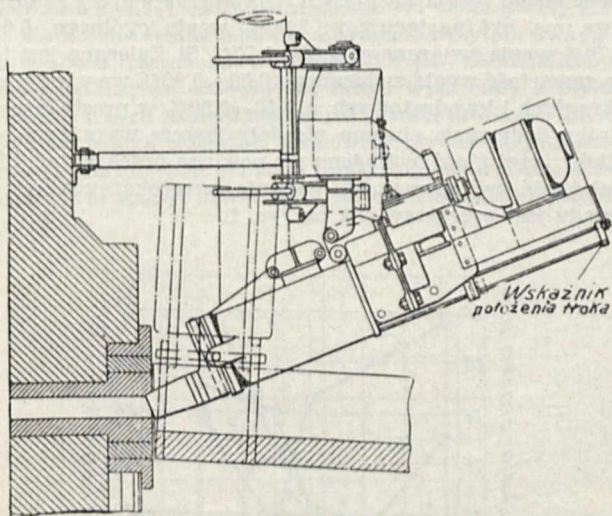
Zupełnie nowy typ gli niarki, znacznie różniący się od maszyn dawniejszych, pojawił się w r. 1933 w postaci gli niarki o napędzie wyłącznie elektrycznym (p. rys. 2). Zaniechano przytem dwu cylindrów i powrócono do jednego,



Rys. 1. Hydroelektryczna gli niarka dwucylindrowa.

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1935, zes. 30, str. 809/10, art. A. Wapenhensch'a.

lecz zato o znacznych wymiarach. Pojemność cylindra, wynosząca 0,26 m³ masy, jest tak duża, że może zaspokoić wszelkie wymagania. W rzeczywistości wykorzystuje się zaledwie 1/3 powyższej pojemności. Zupełnie nowym jest także sposób przytwierdzenia gli niarki. Nie przyciska się jej, jak dotąd, przy pomocy zacisków do pieca, lecz stosuje się w tym celu płaską linę, nawiniętą na cewkę, poruszającą silnikiem. Ubijanie odbywające się i tutaj pod pełnym ciśnieniem dmuchu, trwa najwyżej 12 sek. Napęd tłoka dokonywuje się bądź bezpośrednio przez silnik elektryczny, lub też, jak przy poprzednio opisanej maszynie, za pośrednictwem olejnej pompy tłoczącej. Zasluguje na szczególną uwagę, że silnik nie jest umieszczony poza strefą niebezpieczeństwa, lecz znajduje się bezpośrednio na maszynie; istnieje wszakże pogląd, że dokładne maszyny nie powinny się znajdować w pobliżu otworu spustowego. Z tego względu silnik musi być starannie zabezpieczony wytrzymałą osłoną przed działaniem odprysków surówki i płomieni.



Rys. 2. Elektryczna gli niarka jednocylindrowa.

Oszczędność, osiąganą przez stosowanie gli niarki, pracującej pod pełnym ciśnieniem dmuchu, wskazuje przykład następujący. Jeśli wielki piec wytwarza na dobę 500 t surówki i przy rozchodzie koksu 908 kg/t surówki otrzymuje się 2.000.000 nm³/24 h gazu, to można z niego użyć do ogrzewania kotłów ok. 1.400.000 nm³. Jeśli teraz przy ręcznym zatykaniu otworu spustowego zatrzymuje się 5 razy na dobę dostęp dmuchu i upływa przytem za każdym razem, zanim piec znowu otrzyma pełną ilość dmuchu, 3 min, to powoduje to stratę 18.400 nm³ gazu, który musi być zastąpiony przez inne paliwo. Dołącza się jeszcze do tego strata na wytwórczości surówki. Ponieważ zatrzymanie dmuchu wywołuje przerwę w procesie wielkopieczowym na przeciąg około 15 min, jest to równoznaczne przy wytwórczości dziennej 500 t ze stratą 25,5 t surówki na dobę. Na zasadzie tych danych amerykańskich amortyzacja gli niarki nastąpiłaby już po 1/2 roku. Unika się przytem znacznych szkód, dzięki zatykaniu otworu w obecności strumienia surówki.

K. P.

WYTWARZANIE TANIEGO TLENU I JEGO ZASTOSOWANIE W POSTĘPOWANIU HUTNICZYM

W ostatnich czasach zaczęto także w Ameryce stosować tlen w postępowaniu hutniczym. W pewnym arty-

kule T. Nagel powołuje się na sprawozdania Bureau of Mines oraz American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, w których wymienia się cena 3 \$ za t tlen, jako warunek jego używalności w hutnictwie.

Autor dodaje dalej, że cena ta może być osiągnięta w urządzeniu do rozkładania powietrza, pracującym według sposobu Claude'a, który zużywa do wytworzenia 1 m³ 95%-owego tlen 0,72 kWh i odznacza się wielkim bezpieczeństwem i prostotą. Opisany sposób został w Niemczech prześcignięty przez postępowanie Linde-Fränkla, wymagające mniejszego zużycia energii i pracujące na większą skalę. Autor przytacza następnie niektóre inne zalety stosowania dmuchu, bogatego w tlen. Np. zwiększenie zawartości tlen 0,5% ma dawać taki sam wzrost temperatury gazu, jak podwyższenie temperatury dmuchu o 70°. Dalej ma być możliwe wyrównywanie wahań temperatury gorącego dmuchu przez odpowiednie miarkowanie zawartości tlen. Przy 30% O₂ w dmuchu można pracować bez jego nagrzewania. Wreszcie ma istnieć możliwość prowadzenia płomieniaka martinowskiego na gazie gardzielowym o temperaturze 600° i przy dmuchu, zawierającym 30% O₂.

K. P.

STALOWNIE

NOWOŚCI W STALOWNICTWIE AMERYKAŃSKIM²⁾

Budowa pieców. W obecnej chwili pracuje w Stanach Zjednoczonych 946 pieców martinowskich, w tem 914 stałych i 32 nachylne. Ze stałych pieców większość, mianowicie 383, posiada pojemność od 80 do 110 t. Mniejsze piece są przeważnie bardzo stare, większe o pojemności 110 do 300 t zbudowano dopiero w ostatnich latach. W najbliższym czasie nie przewiduje się budowy nowych pieców. Idzie więc o to, aby istniejące obecnie piece dostosować do spólczesnych wymagań.

Ważną rolę gra przytem zmniejszenie strat przez promieniowanie przy pomocy zastosowania odpowiedniego otulania pieca. Okazało się, że w Ameryce coraz częściej używa się otulania sklepienia. Zabieg ten nie wywołuje zmniejszenia wytrzymałości pieca. Oszczędność ciepła wynosi 5—10%. Piece z otulonym sklepieniem mają rozchód ciepła 1,15 do 1,39.10⁶ Kal na t stali. Niekiedy zwiększa się cokolwiek wydajność na h. Wyniki te mogą być częściowo spowodowane również przez samoczynne miarkowanie ciągu, które się zwykle stosuje obok otulania sklepienia. Do otulania sklepienia używa się cegieł pochodzenia amerykańskiego, do ścian i sklepień odzysknie często welny żużlowej. Za szczególną zaletę pieców otulonych można uznać mniejszy rozchód ciepła przy ich uruchomieniu po postojach. Do dodatnich wyników przyczynia się także uszczelnienie ścian pieca przez otulinę przeciw przenikaniu zbędnego powietrza. W stosunku do materiałów ogniotrwałych, używanych w zasadowych piecach martinowskich, ustalono następujące wymagania:

1. punkt zmiękczenia powinien leżeć powyżej 1750°,
2. należy wymagać małego spólczynnika rozszerzalności, dużej odporności przeciw zmianie temperatury w granicach temperatur roboczych,
3. pożądana jest wysoka wytrzymałość na nagryzanie żużlem, zwłaszcza tlenków zasadowych,
4. wytrzymałość przy wysokich temperaturach musi być dostatecznie wysoka; przy ciężarze właściwym 2400 kg/m³ wytrzymałość winna wynosić 105 do 140 kg/cm², aby zapewnić dostateczną trwałość sklepienia,

¹⁾ Stahl und Eisen, r. 1935, zesz. 35, str. 934, art. E. Karwat'a.

²⁾ Stahl und Eisen, r. 1935, zesz. 12, str. 337/40, art. C. Schwarz'a.

5. pożądana jest nieznaczna przewodność ciepła; przy większej zaś przewodności odporność na temperaturę i trwałość cegły musi być tak wysoka, aby umożliwiała zastosowanie otuliny.

Tabela 1 przedstawia charakterystykę różnych gatunków cegieł ogniotrwałych, używanych do budowy kratownic.

Tabela 1. Własności cieplne cegieł kratownicowych.

Tworzywa	Przebiegna przewodność ciepła przy 875°C Kal/m°C	Ciepło właściwe przy 875°C Kal/kg°C	Przebiegna gęstość kg/m ³	Stosunek przewodności ciepła do przewodności szamoty	Stosunek wartości, ciężar właściwy × ciepło właściwe do wartości szamoty
Szamota	1,17	0,225	2000	1	1
Karborund	13,6	0,225	2400	12	1,25
Magnezyt	3,5	0,278	2600	3	1,5
Cegła otulinowa	0,31	0,255	530	0,25	0,25
Żeliwo	35,0	0,155	7250	30	2,25

Tabela 2. Porównanie własności różnych tworzyw ogniotrwałych¹⁾

Odporność na temperaturę	Odporność na zmianę temperatury	Wytrzymałość na ożużlenie	Wytrzymałość na odkształcenie	Odporność na przewodność ciepła
Karborund	Karborund	Magnezyt	Mullit	Szamota
Magnezyt	Szamota	Ruda chromowa	Alundum	Krzemionka
Ruda chromowa	Mullit	Karborund	Karborund	Mullit
Alundum ²⁾	Alundum	Mullit	Krzemionka	Alundum
Mullit ³⁾	Krzemionka	Alundum	Szamota	Ruda chromowa
Krzemionka	Ruda chromowa	Krzemionka	Ruda chromowa	Magnezyt
Szamota	Magnezyt	Szamota	Magnezyt	Karborund

Kontrola cieplna pieca martinowskiego. Na zasadzie poczynionych doświadczeń stwierdzono, że przyrządy do samoczynnego przełączenia pieców w zależności od temperatury odzyskane są stosowane z powodzeniem przy wszyst-

¹⁾ Tworzywa, umieszczone w pierwszym wierszu tabeli 2, posiadają najlepsze własności w danym zakresie. Własności te pogarszają się stopniowo ku dołowi tabeli. W ostatniej rubryce figuruje — zamiast przewodności ciepła — jej odwrotność, t. j. odporność na przewodność ciepła, gdyż dobra przewodność ciepła jest przy ocenie tworzyw ogniotrwałych własnością niepożądaną.

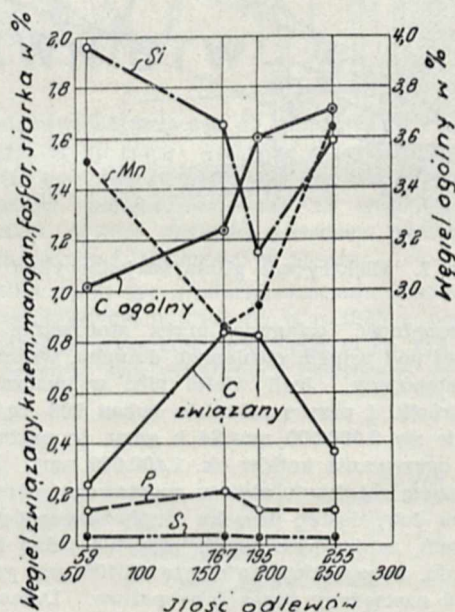
²⁾ Alundum obejmuje wszystkie tworzywa ze stopionej glinki (Al₂O₃).

³⁾ Mullit obejmuje wszystkie wypalone cegły o wysokiej zawartości Al₂O₃.

kich rodzajach paliwa. Miejsce umieszczania przyrządów do mierzenia temperatury (ogniwi cieplnych lub pirometrów) nie gra większej roli; po osiągnięciu najwyższej temperatury gazów odchodzących zachodzi samoczynne przełączenie. Ogniwa cieplne, umieszczone w żużłowniku, są najbardziej narażone na zniszczenie, lecz działanie ich jest najdokładniejsze. Im bliżej do czopucha są umieszczone przyrządy pomiarowe, tem mogą być one prostsze, lecz cierpi na tem ich czułość.

Ogniwo Fitterer'a, złożone z węgla krzemu i węgla, może być używane w piecach martinowskich i elektrycznych do mierzenia temperatur, sięgających 2100°. Ogniwo to jest do nabycia w firmie „Blaw-Knox i Co“ i może służyć również do kontroli temperatury odlewania i przebiegu topu.

Wytrzymałość wlewnic. Spostrzeżenia wykazują, że największy wpływ na powstawanie chropowatości ścianek wlewnic wywiera rośnięcie żeliwa, uzależnione od stosunku związanego węgla do grafitu. Najkorzystniejszy skład żeliwa ma być następujący: 3,60% węgla ogólnego, 0,60—0,70% węgla związanego, 1,50—1,75% Si. Zalecana jest także zawartość węgla związanego 0,50—0,60% we wlewnicach okrągłych i kwadratowych, a 0,40—0,50% w prostokątnych. Próby dodawania chromu nie dały jeszcze wyraźnych wyników; zawartość molibdenu nie powinna przekraczać 0,2%. Zależność wytrzymałości wlewnic prostokątnych od ich składu jest przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1. Wytrzymałość wlewnic prostokątnych. (482 × 558 × 2159 mm) w zależności od składu.

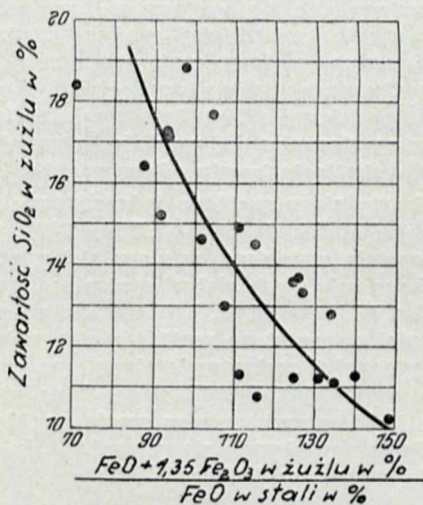
Miedziane wlewnice i spody. Próby używania miedzianych wlewnic i spodów nie dały dodatnich wyników. Zwłaszcza niepożądaną jest możliwość zanieczyszczenia stali miedzią wskutek rozmywania miedzianego spodu przy odlewaniu z góry.

Sposób odlewania. Co do celowości stosowania kadzi o jednej zatyczce lub o dwóch panuje w Ameryce różnica zdań. Obliczono, że oszczędność na czasie przy używaniu dwu zatyczek — zamiast jednej — stanowi najwyżej 1/4 do 2/5. Jednak przy używanych w Ameryce dużych kadziach o pojemności 150—200 t i dosyć niskiej temperaturze stali stosowanie dwu lub więcej zatyczek może być usprawiedliwione.

Wytapianie stali. Udział surówki stałej we wsadzie martinowskim wynosi 30—40%. Z tego często 10% i więcej stanowi drugi żeliwny. Co do wpływu domieszki druzgu na jakość stali poglądy były rozbieżne. Jedni uważali tę domieszkę za szkodliwą, inni zaś temu zaprzeczali. Podobne różnice zdań zdarzały się również co do stosowania wsadu żelastwa z nawęglaniem.

Przy wykończaniu stali nieuspokojonej do głębokiego tłoczenia o 0,04—0,08% C i 0,30—0,40% Mn nasunęło się pytanie, czy należy tę stal uspokajać przy pomocy Al, czy też nie; jednak pierwszy sposób stosuje się tylko wyjątkowo. Do wykończania używa się większej ilości surówki zwierciadlanej, którą się przygotowuje. Do kadzi dodaje się manganu i trochę Al, czasem niewielką ilość żelazotytanu. Topy są tak zimne, że w kadzi pozostaje niewielki koziół (odlew z góry). Dodatek Al wynosi 0,08—0,10 kg/t.

Dla otrzymania stali drobnoziarnistej stosowano dodatek żelazotytanu i glinu. Trudność stanowił tu długi czas odlewania z dużej kadzi, ostatnie wlewki wykazywały grubsze ziarno, niż reszta odlewu. Zwracano przytem uwagę na konieczność tworzenia z zanieczyszczeń niemetalicznych większych bryłek, któreby się łatwo wydzielały z płynnej stali, część tych zanieczyszczeń w postaci drobnych cząstek powinna jednak pozostać, stanowiąc ośrodki krystalizacji. Żelazotytan i cyrkon obniżają punkt topnienia Al_2O_3 , sprzyjając w ten sposób skawalanu się zanieczyszczeń odtleniających.



Rys. 2. Wpływ zawartości SiO_2 w żużlu na stosunek FeO żużla do FeO stali.

Rys. 2 przedstawia stosunek między zawartością FeO w żużlu i w stali w zależności od ilości SiO_2 . Należy zauważyć, że zbyt mała zawartość żelaza w żużlu przy metalu nieuspokojonym wywołuje rysy na powierzchni gotowych wyrobów.

Co do zawartości miedzi i stali, to stwierdzono, że sporo stalowni amerykańskich wytwarza stal o zawartości 0,10—0,20% Cu, która nie wywołuje żadnych zarzutów. Jedynie w pojedynczych przypadkach przypisywano miedzi nierówną powierzchnię stali i trudności przy przeróbce jej na rury bez szwu. Przytaczano także, iż przy większej zawartości miedzi walcovina zaczyna przylepiać się do stali. Zjawisko to ustępuje jednak natychmiast, jeżeli stal zawiera nikiel w stosunku do miedzi przynajmniej jak 1 : 3. Ponieważ stale amerykańskie zawierają przeważnie naturalną domieszkę niklu w ilości 0,03—0,05%, przeto obecność w nich miedzi zazwyczaj nie sprawia trudności. Szkodliwą może być domieszka cyny. Dotąd brak szybkiego sposobu

określania tej niepożądananej domieszki. Skutkiem tego jest ona nieraz ignorowana.

Należy wkońcu wspomnieć o niektórych ogólnych urządzeniach. Coraz bardziej rozpowszechnia się zastępowanie wodoru lub acetyleny przez gaz koksowniczy przy cięciu żelastwa. W związku z tem rozpoczyna się budowa osobnych rurociągów dla tlenu, które są zasilane przez dołączone do nich butle tlenowe, doprowadzając tlen przy pomocy specjalnych przewodów, podobnych do przewodów dla sprężonego powietrza, do miejsc zużycia. Urządzenie to daje oszczędności — dzięki zmniejszonej stracie tlenu i przyspiesza obrót butli tlenowych, lecz wymaga starannego dozoru.

K. P.

SPODZIEWANY WYTOP STALI NA NAMIASKI I NOWE ZASTOSOWANIA ¹⁾

Autor utrzymuje, że wytop stali albo będzie wznosił się nadal w tempie przytłumionem, albo też ustali się zupełnie. Czynnikiem decydującym będzie tu obniżone zapotrzebowanie na nowe zastosowania w związku ze zwolnionem tempem rozwoju gospodarczego poszczególnych krajów. Specjalnie ujawni się to w dziedzinie kolejowej i w mniejszym stopniu w budownictwie innego rodzaju. Oczywiście, z biegiem czasu będą potrzebne namiastki, aczkolwiek niektóre dobrze zabezpieczone gatunki obejdą się bez namiastek.

Zwolnione tempo przyrostu ludności jest już zjawiskiem stwierdzonym, fakt ten w połączeniu z oczekiwanym dalszym osłabieniem nasilenia urodzeń (a być może nawet z depopulacją, która może rozpocząć się za jakieś 20 lat) daje niezachwiane podstawy do oczekiwania zmniejszonego w przyszłości wzrostu zapotrzebowania na stal.

Autor podaje szereg ciekawych tabel, obejmujących statystykę z lat ubiegłych, poczynając od r. 1859 i doprowadzając ją do r. 1970 w przypuszczeniu, że normalny czasokres zużywalności wytworów stalowych wynosi lat 25.

Z tabel tych wynika, że podczas, gdy w okresie r. 1859—1890 100% wytopionej stali szło na nowe potrzeby, w latach następnych coraz większa odsetka stali idzie na namiastki, w dziesięciolecie 1941—1950 wzrasta do 57,3% a w dziesięciolecie 1961—1970 do 76,8%

Jednocześnie ogólna wysokość wytwórczości stali — według zestawienia autora — przedstawia się następująco: rok 1935 — oczekiwany wytop 55.000.000 t; r. 1950 — 70.000.000 t; r. 1960 — 77.000.000 t i r. 1970 — 81.400.000 t.

W. Z.

WALCOWNIE

WPLYW NIEKTÓRYCH SPOSOBÓW WYKRAWANIA NA POWSTAWANIE RYS ZAWALCOWANYCH W PRĘTACH ²⁾

Przy poszukiwaniu przyczyn powstawania rys walcowanych w wykrojach o pionowym ograniczeniu kształtu, dopuszczającym swobodne roztlaczanie, próby z prętami wyjściowymi o jednakowej powierzchni nie dały żadnych wyników. Wówczas poddano badaniom różne sposoby wykrawania. Rozpoczęto od znanego oddawna

¹⁾ The Iron Age, r. 1934, tom 133, zesz. 14, str. 24'6, art. D. M. Polak'a.

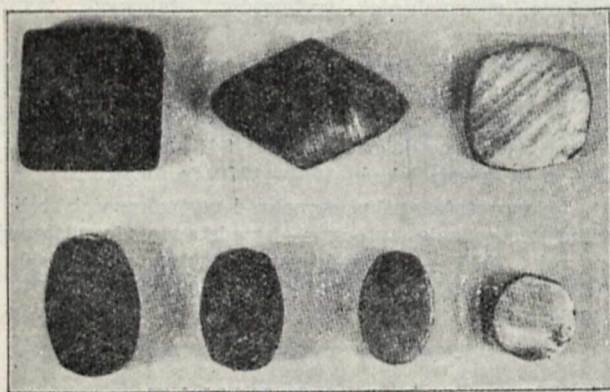
²⁾ Stahl und Eisen, r. 1935, zesz. 30, str. 797/805, art. H. Cramer'a (wnioski).

wykrawania czworobok — owal. Sposób ten, mimo swych wad, jest dotąd powszechnie stosowany, zwłaszcza przy walcowaniu drutu i drobnego żelaza. Ma on tę zaletę, że może służyć za wykrój wstępny do wytwarzania różnych kształtów gotowych przez zwiększanie lub zmniejszanie skoku walców. Jednak zwiększanie skoku walców kryje w sobie niebezpieczeństwo powstawania wad powierzchniowych. Tworzy się w tym przypadku w czworoboku tępa krawędź, wykazująca chropowatość i fałdy, które potem wywołują wady powierzchniowe. Dalszą przyczyną usterek powierzchniowych stanowi ukośne wchodzenie kwadratu do wykroju owalnego, chociaż nawet przy prawidłowym wchodzeniu powstaje to samo niebezpieczeństwo, gdyż zazwyczaj nie są to właściwe kwadraty, lecz raczej romby. Wreszcie poważne źródło wad powierzchniowych tkwi w szczególnym odkształcaniu się zawsze chłodniejszych krawędzi kwadratu. Wykroj owalny chwytą przedewszystkiem te krawędzie i wgniata je w środek gorętszy i miększy. Przy następnym poszerzaniu wytwarzają się różne siły tarcia, co znowu powoduje powstawanie usterek powierzchniowych. Zwłaszcza niebezpieczne są najmniejsze składki w wykrojach wykończających, gdyż tworzą rysy powierzchniowe na gotowych wyrobach.

Wymienione braki sposobu wykrawania kwadrat — owal skłoniły do poszukiwania metod bardziej ulepszonych.

Przedewszystkiem wprowadzono owalny wykroj roztlaczający, dzięki któremu uniknięto zbyt ostrych wierzchołków krzywej wydłużenia, osiągnięto taki kształt roztlaczanych swobodnie powierzchni bocznych, że nie ulegają one jednocześnie poszerzaniu i ruchowi postępowemu. Wskutek tego, unika się składek i pęknięć, a utworzony owal ma gładszą powierzchnię, niż przy zwykłym sposobie kwadrat — owal.

Podobne wyniki otrzymano również przez zastosowanie okrągłego wykroju roztlaczającego.



Rys. 1. Próbkę wykrojów przy wykrawaniu owalnym na 20 mm-owe żelazo okrągłe.

Dalszym ulepszeniem było wprowadzenie wykrawania ośmiokątnego, przy którym zmniejszenie przekroju stanowi zaledwie 8—12%, wobec 25—40% przy sposobie kwadrat — owal. Sprzyja to doskonałemu stanowi wykrojów, których zużycie wynosi zaledwie $\frac{1}{20}$ zużycia przy sposobie dawnym. Dzięki temu, można uniknąć wielu wad powierzchniowych, niższa zaś temperatura walcowania polepsza jakość budowy stali i przeciwdziała utlenieniu. Ponieważ jednak powyższe sposoby jeszcze nie wyłączały możliwości powstawania rys zawalcowanych, zastosowano wykroje koło — owal i owal — owal. Pierwszy z tych sposobów nie dał wyników w zupełności zadowala-

jących, drugi zaś po wprowadzeniu pewnych zmian dał wyniki bez zarzutu. Przebieg tego wykrawania przedstawia rys. 1.

K. P.

WŁASNOŚCI WYTWORÓW HUTNICZYCH

ŻELAZO Z PIECÓW ELEKTRYCZNYCH O WYSOKIEJ ODPORNOŚCI NA NAGRYZANIE ¹⁾

Oporność na nagryzanie stanowi m. i. bardzo ważny problemat przy wyrobie urządzeń rozpylających. Specjalnie zajmowało się nią przedsiębiorstwo „Biley Stoker Co”, wytwarzające niektóre części urządzeń do rozpylania węgla przeznaczonego do palników systemu „Atrita Pulverizer”. Specjalnym warunkom oporności na nagryzanie powinny być odpowiadać tarcze cierne, między którymi poddawano ostatecznemu sproszkowaniu zziarnowywany węgiel. W tym celu przez szereg lat używano odlewów z białego żeliwa z pieców płomiennych o liczbie Brinell'a 340. Strukturalnie żeliwo zawierało skupienia cementytu, pośród których występowały oddzielnie wyspy perlitu przy całkowitej zawartości węgla około 2,40% i zupełnym braku grafitu. Miarą oporności odlewów służyło sproszkowanie około 2024 t węgla przy stracie 28 kg odlewu.

Nie zadowolając się powyższymi wynikami, rozpoczęto próby z odlewami z białej surówki z pieców elektrycznych, oznaczając nowy materiał marką „Riloy 8”, który dał następujące wyniki: twardość Brinell'a 450, oraz sproszkowanie większej o 65% ilości węgla na 28 kg zużytego odlewu w stosunku do wyników poprzednich przy jednoczesnym obniżeniu kosztu odlewów o 20%.

W dalszym ciągu zrobiono doświadczenie z surówką stopową, która otrzymała nazwę „Riloy 31” o zawartości Cr i Ni i została wytopiona w piecu elektrycznym łukowym. Podczas, gdy Cr działał utwardzająco przez tworzenie karbidów, Ni, przeciwnie, będąc czynnikiem grafitującym, rozkładał cementyt na perlit i grafit, podnosząc jednocześnie własności wytrzymałościowe (na rozerwanie). Otrzymane wniki były następujące: twardość Brinell'a ponad 600, ilość sproszkowanego węgla na 28 kg nagrzonego odlewu powiększyła się w porównaniu z doświadczeniem pierwotnym w dwójnasób.

W. Ż.

WEWNĘTRZNE PĘKNIĘCIA W STALACH SZYBKOTNĄCYCH I WALKA Z NIEMI ²⁾

Braki, spowodowane pęknięciami w wlewkach i kęsach stali szybko tnącej, są znane oddawna, przypisuje się je albo nieprawidłowemu kuciu wlewka, albo niedostatecznemu jego nagrzanemu. Dotychczasowe badania przypisują powstawanie pęknięć wewnętrznych następującym przyczynom:

- 1) przy kuciu zdrowego wlewka — zbyt silnemu kuciu (za silne odkształcenie), albo niewłaściwemu stosunkowi szerokości wykroju do przekroju wlewka.
- 2) nieodpowiednim warunkom deformacji metalu w płaskich wykrojach,
- 3) naruszeniu ścisłości materiału wzdłuż osi wlewka jeszcze przed kuciem, co jest spowodowane naprężeniami cieplnymi przy nagrzewaniu albo chłodzeniu wlewka,

¹⁾ The Iron Age, r. 1934, tom 133, zes. 14, str. 33/4.

²⁾ Kaczestwienna Stal, r. 1935, zes. 6, str. 59/62.

- 4) kuciu wlewka nierównomiernie nagrzanego, t. z. takiego, w którym temperatura w osi jest niższą od temperatury warstw zewnętrznych,
- 5) obecności siatki ledeburytycznej (w stalach szybko-tnących),
- 6) likwacji węglików, nierównomiernemu rozdzieleniu się dodatków, likwacji gazów, nieściśłości osiowej.

Z badań huty „Elektrostał“ wynika, że zasadniczą przyczyną powstawania pęknięć przy ustalonym sposobie kucia w płaskich wykrojach, jest nieściśłość osiowa wlew-ków. Są to zazwyczaj pęknięcia, przechodzące dość głąboko w materiał, zbierające się w pewnych miejscach. Brzegi pęknięć, widziane w poprzecznym przekroju, są zwykle poszarpane i dokoła nich obserwujemy nieściśłość, ale niezawsze. Te braki spotykamy również w innych stalach nieszybkotnących, oraz w materiale walcowanym, chociaż rzadko. Zbadanie makrobudowy poprzecznego przekroju w większości przypadków wykazało dużą porowatość okolic pęknięcia. Makrobudowa podłużna przez pęknięcie wykazuje jeszcze bardziej zależność między rozwojem pęknięcia, a porowatością materiału, i zależność między makrobudową wlewka, a kształtem i rozkładem pęknięć w materiale. Jest ważnym, że te zależności widzimy nietylko we wlewkach stali szybko-tnącej, ale w innych stalach, zwłaszcza w tych, które wykazują skłonność do pęknięć wewnętrznych przy kuciu.

Z powyższego można wyciągnąć następujące wnioski:

- 1) ponieważ wady te spotyka się w stalach nieledburytycznych, obecność siatki ledeburytycznej wogóle, a grubej w szczególności, nie musi powodować pęknięć wewnętrznych przy przeróbce plastycznej na gorąco,
- 2) obserwowane wady tego rodzaju w materiale walcowanym wykazują, że powstawania wewnętrznych pęknięć przy przeróbce plastycznej na gorąco nie można przypisywać jedynie niekorzystnemu działaniu na metal płaskich wykrojów,
- 3) wspólność cech w wadach różnych gatunków stali, obecność tych wad w całych topach, oraz zależność między podłużną makrobudową wadliwego materiału odkutego, a makrobudową wlewka wykazują zależność wad od struktury wlewka danego topu, mianowicie od obecności nieściśłości osiowej.

Wykazana powyżej zależność między powstawaniem wewnętrznych pęknięć a nieściśłością osiową nie wyklucza jednak wpływu innych czynników niezależnych od właściwości danego topu. Szczególniej ważnym może tu być wpływ nierównomiernego nagrzania wlewka przed

kuciem. Dla zbadania tego zagadnienia przeprowadzono szereg doświadczeń, polegających na ogrzewaniu i chłodzeniu prętów walcowych ze stali różnych gatunków.

Na powyższej tabeli przedstawiono dane nagrzewania pręta okrągłego ze stali szybko-tnącej. Z tabeli widzimy, że przy nagrzewaniu np. do 1214° różnica temperatur na powierzchni i w środku nie przekracza 12°, przy chłodzeniu zaś walca ogrzanego do 1200° temperatura na powierzchni spada w ciągu minuty o 60°, w środku zaś zaczyna się obniżać dopiero po 2 minutach, wtedy różnica temperatur pomiędzy powierzchnią a osią wynosi już 15°. Z tego wynika, że w czasie przenoszenia wlewka z pieca do młota temperatura tak się zmienia, że w osi pozostaje ona wyższa, niż na powierzchni. W ten sposób nierównomierne ogrzanie wlewka (niższa temperatura w osi, niż na powierzchni) odpada, jako przyczyna wad. Pewien wpływ może mieć za krótkie przebywanie stali w zakresie wysokich temperatur, powodujące zbyt krótki czas na wyrównanie temperatury i dyfuzji. Jednak przeprowadzone badania, mające wyjaśnić wpływ czasu wytrzymywania, nie wykazały obecności procesów dyfuzyjnych i jakichkolwiek zmian w strukturze ledeburytycznych węglików. Naprężenia cieplne, spowodowane zbyt dużą szybkością nagrzewania, mogą spowodować deformację wlewka, jednak występują one dopiero przy szybkościach ogrzewania o wiele większych, niż je mamy w praktyce. Dla zbadania wpływu siły kucia przeprowadzono próby dwóch sposobów kucia wlewka tego samego topu. Jeden był poddany silnemu kuciu, z dużym gniotem i dużą zmianą kształtu, drugi słabemu kuciu. Temperatury kucia były te same. Badania odkutego materiału ujawniły w niektórych miejscach obecność pęknięć wewnętrznych, nawet w materiale słabo i ostrożnie kutym. Podłużne i poprzeczne makrozdjęcia wykazały charakterystyczne wady, powodujące wewnętrzne pęknięcia, nieściśłość oraz zależność kształtu i rozległości pęknięć od struktury wlewka. Inne materiały odkute, nie posiadające wewnętrznych pęknięć, a otrzymane drogą zarówno silnego, jak słabego kucia, nie wykazały nieściśłości osiowych. Jeśli idzie o wpływ temperatury kucia, to badane kęsy kwadratowe 90 i Ø 70 mm, kute z kwadr. 150 mm w temperaturze 1100°—800°, szybko nagrzane do kucia (załadowane od razu do pieca o temp. 900°) i szybko studzone (na przeciagu), nie wykazały jakichkolwiek śladów naruszenia ścisłości metalu. Wpływ poszczególnych czynników zreasumowano w następującej tabeli:

Zbadanie przyczyn braków stali szybko-tnących, spowodowanych wewnętrznymi pęknięciami, prowadzi do wniosku, że przyczyną powstawania tych pęknięć jest osio-

Dane nagrzewania i chłodzenia pręta okrągłego z szybko-tnącej stali 280 mm Ø

Czas w minutach	Nagrzewanie w piecu grzewczym			Chłodzenie na powietrzu		
	temp. pow. = temp. w osi = 1000° temp. pieca 1250°			temp. pow. = 1200° = temp. w osi temp. otoczenia 20°		
	temp. pow.	temp. w osi	różnica temperatur	temp. pow.	temp. w osi	różnica temperatur
0,00	1000	1000	0	1200	1200	0
0,54	1033	1000	33	1140	1200	60
2,70	1066	1000	66	1045	1200	135
5,40	1087	1008	79	990	1190	200
13,5	1127	1053	74	860	1045	185
27,0	1169	1120	49	—	—	—
54,0	1214	1193	21	—	—	—
94,0	1224	1220	4	—	—	—
135	1246	1246	0	—	—	—
270	1250	1250	0	—	—	—

Możliwe czynniki	Znaczenie danego czynnika na powstawania wewnętrznych pęknięć
1) obecność siatki ledeburytycznej,	nie wystarcza do powstania pęknięć wewnętrznych i niekoniecznie je powoduje,
2) niezupełne nagrzanie wlewka, zbyt krótki czas nagrzewania,	w praktyce mało prawdopodobne,
3) termiczne naprężenia, kucie w płaskich wykrojach,	nie są przyczyną,
4) nieściśłość osiowa wlewka,	jest złączona z przeważną ilością braków, spowodowanych wewnętrznymi pęknięciami, i jest wystarczającym warunkiem powstania pęknięć wewnętrznych przy kuciu,
5) likwacja dodatków.	nie jest wykluczona łączność z osiową nieściśłością, albo gazową likwacją. Likwacja dodatków w większym stopniu stali szybkoznającej w małych wlewkach jest wątpliwa.

wa nieściśłość wlewka, zwiększana czasami likwacją gazową.

A więc walka z wewnętrznymi pęknięciami sprowadza się do otrzymania zdrowego bez osiowej likwacji (nieściśłości) wlewka. Badane makrostruktury podłużnych przekrojów wlewków z osiową nieściśłością wykazały bezpośrednio pod nadlewem ścisłą (zwartą) budowę, największa zaś nieściśłość osiowa zachodziła w środkowej i górnej części wlewka. Zjawisko to należy przypisać stosunkowi szybkości krzepnięcia z dołu do góry do krzepnięcia z boków do środka wlewka; t. z., gdy przeważa krzepnięcie od ścianki do osi, wtedy w pewnej chwili, wskutek wyrównania się temperatur w przekroju, tworzą się mosty z nowo utworzonych kryształów, mosty te uginają się pod ciężarem metalu płynnego z góry, ale go nie przepuszczają dla wypełnienia jamy usadowej, wtedy tworzy się usadowa nieściśłość osiowa w kształcie V, w górze wlewka kształt V znika stopniowo, gdyż nacisk płynnego metalu jest coraz mniejszy. Na podstawie ogólnych praw krzepnięcia z usadową nieściśłością powinno być związane zjawisko likwacji. Wynika to stąd, że powierzchnia usadowych por, przedstawiająca skrępiły w ostatnim momencie metal, powinna mieć wyższą zawartość szkodliwych dodatków i węgla. W stali szybkoznającej w ostatniej chwili krzepnie stop eutektyczny i dlatego na powierzchni jamy usadowej tworzy się większa ilość węglików ledeburytycznych. Poza tem pory jamy usadowej zawierają gazy, wydzielające się w czasie krystalizacji i przy dalszym chłodzeniu. Zasadniczymi warunkami otrzymania wlewka bez osiowej usadowej nieściśłości będą:

- 1) zwiększenie stosunku przekroju wlewka do wysokości wlewka;
- 2) zwiększenie stożkowatości (zbieżności) wlewka;
- 3) obniżenie temperatury odlewania;
- 4) zmniejszenie szybkości odlewania.

Powyższe punkty stwarzają takie warunki krystalizacji, przy których stosunek krzepnięcia z góry na dół do krzepnięcia z boku do środka zmienia się w korzystny dla

nas sposób. Podgrzewanie termitem, bez dolania albo z dolaniem metalu i z zastosowaniem gorących nastawek nie wywiera wpływu na nieściśłość osiową, zmniejsza się tylko jama usadowa. Zwiększenie stosunku $\frac{d}{h}$ i stożkowatości wlewka wpływa dodatnio na ścisłość wlewka i w dużym stopniu albo zupełnie niszczy osiową nieściśłość usadową. Wysoka temperatura i duża szybkość odlewania dają z reguły osiową nieściśłość. Ogólnym zasadniczym warunkiem prawidłowego odlewania stali do różnych wieńców jest taki stosunek temperatury do szybkości odlewania, przy którym nie przeważa krystalizacja od ścianek do środka. Te warunki zapewniają utrzymanie wlewków bez osiowej nieściśłości, lecz tylko w przypadku dobrze przygotowanego (dobrze odtlenionego i odgazowanego) metalu.

Z powyższego możemy wyciągnąć takie ostateczne wnioski:

- 1) zasadniczą przyczyną tworzenia się pęknięć wewnętrznych we wlewkach i kęsach stali szybkoznającej jest nieściśłość osiowa wlewków,
- 2) inne czynniki w obecnych warunkach przeróbki plastycznej na gorąco nie mają dużego wpływu,
- 3) zniszczenie nieściśłości osiowej usadowej powinno się

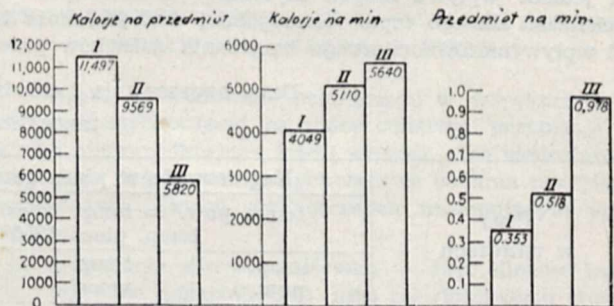
przeprowadzać drogą zwiększenia stosunku $\frac{d}{h}$, zbieżności wlewka, obniżenia temperatury odlewania, szybkości odlewania, dobrego odtleniania i odgazowania metalu.

T. M.

NAUKOWA ORGANIZACJA

RACJONALIZACJA PRACY RĘCZNEJ PRZEZ FIZJOLOGJĘ PRZEMYSŁOWĄ¹⁾

Ponieważ praca, z którą się ma głównie do czynienia w przemyśle, jest pracą ręczną, więc wydatek energii określa się ilością zużytych na nią kaloryj. W tym celu ustala się ilość tlenu, pobranego przez pracownika, ilość wydzielonego przezeń CO₂ oraz ilość powietrza, zużytego w całym procesie. W doświadczeniach zastosowano maskę gazową, w której główny strumień powietrza przechodził przez gazomierz do pomiaru ogólnej ilości pobranego powietrza, natomiast drobne ilości chwytały w niewielkie specjalne baloniki gumowe i poddawano je następnie analizie chemicznej.



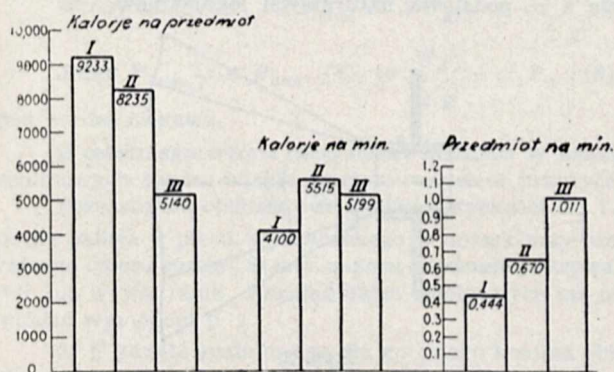
Rys. 1. Sprawozdanie z wyników doświadczenia fizjologii przemysłowej nad czynnościami formierzy.

Za podmiot doświadczeń obrano zdrowego pracownika, który, wskutek kilkuletniej wprawy, mógł wykonywać swe czynności podczas badań z tym samym wydat-

¹⁾ The Iron Age, r. 1934, tom 133, zes. 26, str. 16/7, art. R. Leonhardt'a.

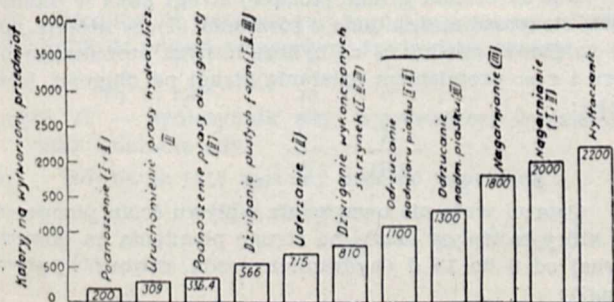
kiem energii, jaki zdarza się zwyczajnie w praktyce. Najpierw ustalono spożycie przez niego tlenu w czasie spoczynku i w ten sposób otrzymano wartości dla dalszych obliczeń i wniosków. Następnie przeprowadzono doświadczenia dla znalezienia całkowitego rozchodu ciepła na jednostkę czasu i na jednostkę pracy; w doświadczeniach posługiwano się wytłaczarką (proces I), prasą dźwigniową poruszaną ręcznie (proces II) i prasą hydrauliczną (proces III). Proces I składał się z dwudziestu oddzielnych ruchów, proces II z szesnastu i proces III z trzy-nastu.

Ilość kaloryj potrzebnych do każdego ruchu, ustalono pod tym kątem widzenia, aby móc określić, przy jakich czynnościach byłoby wskazaniem zastąpienie pracy ręcznej maszynową. Wyniki doświadczeń przedstawia rys. 1. Z wykresu widzimy, że racjonalizacja techniczna w procesach I, II i III prowadzi — z jednej strony — do zmniejszenia ilości energii, zużywanej na 1 przedmiot z 11497 Kal/przedm. do 5820 Kal/przedm., mimo zwiększenia wytwórczości z 0,353 przedm./min do 0,978 przedm./min. Z drugiej zaś strony — wzrasta wydatek energii na jednostkę czasu z 4049 Kal/min do 5640 Kal/min. Zwiększona wydajność, osiągnięta przy pomocy lepszego technicznego wyposażenia, — mogła być otrzymana jedynie przez zwiększenie wymagań, stawianych robotnikowi.



Rys. 2. Sprawozdanie z wyników doświadczenia nad formowaniem, w którym posypywanie drobnym piaskiem dokonywano przy pomocy pneumatycznego urządzenia potrząsanego.

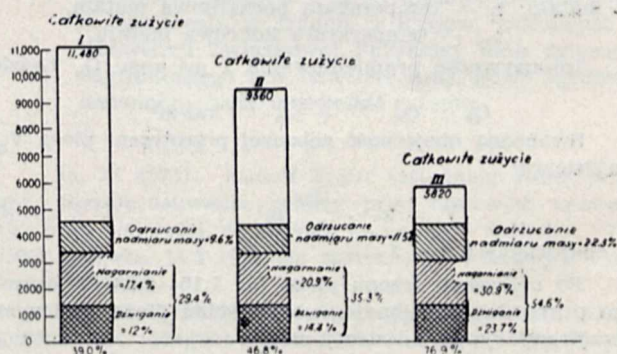
Rys. 2 przedstawia, że proces II z punktu widzenia fizjologii przemysłowej musi być uważany za niższy w porównaniu z procesem III. Ilość energii potrzebnej w procesie II jest niewiele mniejsza od wymaganej w procesie III (5110 Kal/min w porównaniu do 5640 Kal/min), aczkolwiek procesem II wytworzono zaledwie połowę ilości przedmiotów, uzyskanych zapomocą procesu III (0,518 przedm./min i 0,978 przedm./min).



Rys. 3. Sprawozdanie z wyników doświadczenia fizjologii przemysłowej na poszczególnych ruchach formierza.

Gdy w procesach I i II pracę ręcznego posypywania drobnym piaskiem zastąpiono pneumatycznym urządzeniem potrząsanem, spowodowało to wzmoczenie wydajności i zmniejszenie rozchodu energii na 1 przedmiot we wszystkich trzech przypadkach (patrz rys. 3). Wyniki, otrzymane przy badaniu indywidualnych ruchów, przedstawia rys. 3; są one godne zastanowienia. Widzimy, że wytłaczanie w procesie I wymaga najwyższego wydatku energii, mianowicie 2200 Kal/przedm., podczas gdy ta sama praca w procesie II (formowanie prasą dźwigniową) wymaga tylko 338,4 Kal/przedm. Nasypywanie masy formierskiej do skrzyń formierskich, przygotowywanie próżnych skrzyń, usuwanie napelnionych, jak nie mniej usuwanie nadmiaru materiału z napelnionych skrzyń wymaga znacznych ilości energii.

Rys. 4 przedstawia jeszcze wyraźniej, jaką część całkowitego rozchodu energii pochłaniają poszczególne czynności. Widać z niego, że nawet w bardzo wydajnym procesie III praca podrzędna pochłania 76,9% energii całkowitej, przeto należałoby się zastanowić, czy nie powierzyć wykonania tej podrzędnej pracy pomocnikowi dla ulżenia formierzowi.



Rys. 4. Przedstawienie roli pracy podrzędnej w całkowitem zużyciu energii przy formowaniu.

Badania dr. Ernesta Simonson'a, który niedawno został mianowany dyrektorem instytutu fizjologii przemysłowej Narkomtrudu²⁾ w Charkowie (Z. S. R. R.), wykazują, że nawet dziś można podnieść wydajność pracownika przez zastosowanie metod fizjologii przemysłowej bez stawiania mu wymagań większych, niż w okresie niższej wydajności.

Głównym środkiem jest tu usunięcie podrzędnych czynności, pochłaniających energię i zastąpienie ich przez maszyny.

E. K.

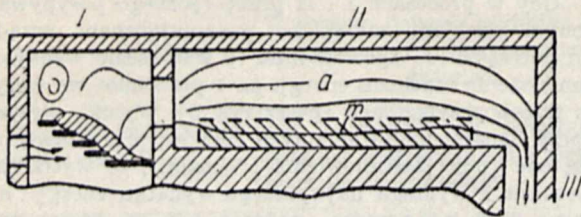
PIECE HUTNICZE

W SPRAWIE OBLICZANIA PŁOMIENIAKÓW³⁾

Przy obliczaniu płomieniaków najważniejszą rzeczą jest prawidłowy wybór gazów ogrzewających wsad (a rys. 1) i ilości samego metalu (m), nagrzewanego do temperatury t_{m} . Zależność tę mamy z bilansu cieplnego $Q_m = a F t \text{ kal/h}$ (I), gdzie Q_m = ilość ciepła potrzebna do nagrzania metalu o wadze A kg do temperatury t_{m} C; a — kal/m²/h0 C sumaryczny współczynnik przekazywania ciepła metalowi przez gazy; F m² — powierzchnia metalu; Δt — średnia różnica temperatur między gazami a powierzchnią metalu.

²⁾ Narodny Komisariat Truda = Ministerstwo Pracy (przyp. tłumacza).

³⁾ Mietałłurg, r. 1934, zes. 9, str. 46/58, art. M. A. Kuźmina.



Rys. 1. Schemat działania płomieniaka.

Z równania (I) mamy:

$$F = \frac{Q_m}{\alpha \Delta t} m^2.$$

Napięcie cieplne pracy pieca może być obliczone ze wzoru:

$$Q_m = \frac{A}{\tau} C_m^{sr} (t_m - t_i) \text{ kal/h.}$$

Gdzie A — wydajność pieca w kg; τ — czas otrzymania tej wydajności ($A' = \frac{A}{\tau}$), C_m^{sr} — średnie ciepło właściwe metalu; t_i — temperatura początkowa metalu, t_m — temperatura końcowa metalu.

Intensywność promieniowania 1 m³ gazu Q_s będzie:

$$Q_s = Q_{sH_2O} + Q_{sCO_2} \text{ kal/m}^3.$$

Swobodną objętość roboczej przestrzeni pieca V_m^s znajdziemy:

$$V = k_s \cdot \frac{Q_m}{Q_s} m^3 \dots \dots \dots (III)$$

k_s znajdziemy z rys. 2.

Po obliczeniu trzonu pieca (= 1,15—1,22 F) oraz V i po przyjęciu potrzebnej grubości ścian pieca, obliczymy zewnętrzne wymiary i straty ciepła.

Następnie zestawiamy bilans cieplny pieca na godzinę, wydatek paliwa X, ilość przepływających przez piec gazów, progi, kanały spalinowe, kominy i t. p.

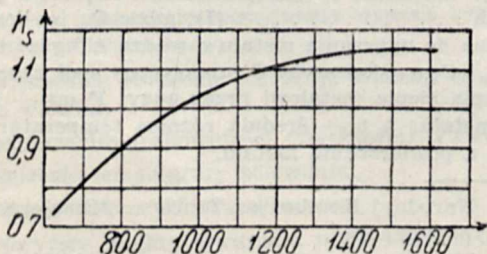
Piec musi dać taką temperaturę, jaka była założona teoretycznie.

Doświadczenia z przenikaniem gazowego lub płynnego strumienia w fizycznie identycznym środowisku wykazały zależność szybkości strugi od średnicy otworu i współczynnika oporu.

Ostatecznie doświadczenia wykazały iż:

- 1) niema różnicy między ruchem wody w wodzie, powietrza w powietrzu, płomienia w płomieniu;
- 2) zmiana chyżości na osi strugi, a więc i objętość przestrzeni objętej hydrodynamicznym wpływem, zależy od kinematycznej lepkości płynu;
- 3) ściany przestrzeni, do której wpływa struga przy stosunku hydraulicznych średnic przestrzeni i otworu

$\frac{D}{p} < C$, mają znaczny wpływ tak na wypływanie strugi, jak na dalszy jej bieg; wpływ ścianek zaczyna być znaczny na przestrzeni 5—15 d — w zależności od liczby Reynolds'a Rl_0 dla otworu;



Rys. 2. Współczynnik K.

4) spalanie się gazów i wzrost ich temperatury po wypływie z otworu daje możliwość rozszerzenia się wypływającej strudze pod większym kątem β (rys. 3), przeto w danym przypadku ściany pieca będą miały większy wpływ, niż przy wypływananiu wody w wodę lub powietrza w powietrze.

Jeżeli przez K_{cp} nazwiemy współczynnik oporu, jaki spotyka struga płomienia w płomieniaku; przez W — szybkość pośrodku strugi; przez l — przebytą przez nią drogę, to możemy napisać równanie:

$$dW = K_{cp} W dl \dots \dots \dots (1)$$

lub:
$$\frac{dW}{W} = K_{cp} dl \dots \dots \dots (2),$$

co oznacza, iż stosunkowa zmiana chyżości zależy jedynie od współczynnika oporu K_{cp} .

Całkując równanie (2), otrzymujemy:

$$\ln W = -K_{cp} l + C \dots \dots \dots (3)$$

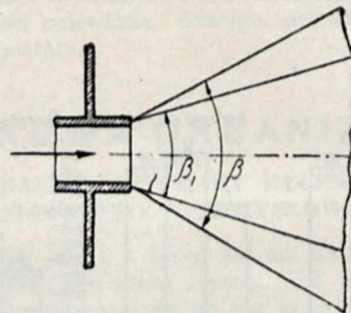
przy $l = 0$; $W = W_0$, czyli chyżości pośrodku otworu, więc $\ln W_0 = C$. Z równania (3) mamy:

$$\ln W - \ln W_0 = -K_{cp} l$$

lub:
$$\ln \frac{W}{W_0} = -K_{cp} l \dots \dots \dots (3a)$$

skąd:
$$W = W_0 e^{-K_{cp} l} \dots \dots \dots (4)$$

gdzie e = podstawa naturalnych logarytmów.



Rys. 3.

Wielkość K_{cp} jest w odwrotnym stosunku do Rl_0 (liczby Reynolds'a dla otworu wypływu o średnicy d_0), przeto:

$$K_{cp} = \frac{K}{Rl_0 \cdot d_0} \left(\frac{1}{m} \right) \dots \dots \dots (5)$$

K_{cp} musi być określone z doświadczenia.

Ostatecznie chyżość W możemy obliczać z równania:

$$W = W_0 e^{-\frac{K}{Rl_0} \frac{l}{d_0}} \text{ m/sek} \dots \dots \dots (6)$$

Dla płomieniaków K_{cp} przyjmuje się na 0,3—0,4 (t. j. $W = W_0 \cdot (0,3 \text{ do } 0,4)^l \text{ m/sek}$, o ile Rl_0 leży w granicach 30.000—50.000 i wyżej).

Dla określenia granic płonącej strugi gazu w płomieniaku otrzymać można dane z równania (7), w którym mamy zależność między r_0 = hydraulicznym promieniem otworu i r = promieniem działania strugi na długości (drodze) l:

$$r_1 = r_0 e^{-\frac{K}{2Rl_0} \frac{l}{d_0}} \text{ m} \dots \dots \dots (7)$$

Ostatni wzór nie uwzględnia wpływu ścian płomieniaka, który to wpływ działa na strugę płomienia na długości równej od 5 do 15 d (hydraulicz. średn. otworu wypływu strugi):

Powyższe badania nasuwają szereg uwag dla projektowania płomieniaków na zasadzie hydraulicznej teorii gazów:

1) By otrzymać w płomieniaku równoważny podział płomienia, trzeba: przeloty, palniki i kanały spalinowe umieszczać według określonych praw, które wyznaczają granice strugi gazowej wzdłuż i w szerz w płomieniaku. Już zaraz po wejściu do pieca — płonącej strudze gazów trzeba nadać określone granice i ruch, któreby dopomagały do równomiernego zapełnienia objętości pieca przez płomień, w jakim celu Rl_0 trzeba brać ponad 5000, granice zaś płomienia na początku obliczać z równań (6) i (7). (Najprzód zakładamy, że robocza przestrzeń pieca ma daleko rozsunięte ściany, a zatem wybieramy szerokość według szerokości strugi na długości $5, 7 d_0$, zwiększając ją konstrukcyjnie).

2) Wymiary kanałów odlotowych wybieramy tak:

Nazwiemy przez P_n — nadmiar ciśnienia w piecu (w mm sł. wody), by uniknąć zasysania powietrza z zewnątrz.

P_{kom} — ciąg komina (w mm sł. wody).

ΔP_{kan} — strata naporu w progach i kanałach spalinowych.

(w mm sł. wody)

$\frac{W_d^2}{2g}$, γ — żywa siła płomienia w kanałach spalinowych (w mm. sł. wody).

Wtedy mamy: $P_n + P_{kom} = \Delta P_{kan} + \frac{W_d^2}{2g} \cdot \gamma$

Jeżeli $P_{kom} = \Delta P_{kan} \dots (8)$, to $\frac{W_d^2}{2g} \cdot \gamma = P_n \dots (9)$, co jest bardzo ciekawe.

Z ostatniego wzoru otrzymamy chyżości w kanałach spalinowych bardzo bliskie do stosowanych w praktyce.

Przekrój ich obliczany ze średniej szybkości W_d i wydatku paliwa w piecu, wyznaczonego w m^3/sek przy temperaturze odlotu spalin. Straty naporu w kanale pokrywa komin lub wywiewnik. Rozkład okien spalinowych ma odpowiadać wymogom p. 1.

3) F kanału spalinowego dla gotowego komina oblicza się z równania (8), lub konstrukcyjnie według empirycznego wzoru (10) $F_{dk} = K \cdot F_{sk}$, gdzie F_{sk} jest sumą przekrojów dla wszystkich załączonych kanałów; $K = 1.08 - 1.23$.

Dalsze doświadczenia dowiodły, iż powierzchnia płomienia jest cylindryczna o średnicy równej średnicy wylotu gazu, co może pozwolić na obliczenie strugi gazu w powietrzu, przyjmując na uwagę stopień jej zwichrzenia i liczbę Reynolds'a Rl_0 .

Schemat obliczeń zapełniającej płomieniak strugi gazowej płomienia będzie taki: granica stopnia zburzenia strugi gazowej określa się przez hydr. promień r_0 , napięcie jej przez Rl_0 . Oddalenie tej granicy od osi strugi oznaczamy przez B_l , wtedy

$$B_l = r_0 e^{-X}$$

Możliwe, iż wahania gorącego płomienia są jednakowe z amplitudą wahań w opornym środowisku, wtedy

$$B_l = r_0 e^{-K \tau} \dots \dots \dots (11)$$

gdzie K — współczynnik siły, wyzywającej wygasanie: τ — czas działania siły.

Równanie (11) możemy napisać w postaci:

$$B_l = r_0 e^{-K_{cp}^{1/3} \left(\frac{l_0}{W_0} + \frac{l_1}{W_1} + \frac{l_2}{W_2} \right)} \dots \dots \dots (12)$$

gdzie $K_{cp} = \frac{K \cdot l}{Rl_0 d_0}$ — określony przedtem średni współczynnik oporu ruchowi gazu w powietrzu.

$l_0 = d_0$ hydrauliczna średnica otworu wypływu,

l_1 — długość = $3d_0$,

l_2 — długość = $5d_0$,

W_1 i W_2 — szybkości w środku strugi płomienia dla tych długości, określone ze wzoru (6).

Powyższe obliczenia należy sprawdzić praktycznie na zasadzie praw hydrauliki gazów i wymiany ciepła w płomieniaku.

L. B.

NOWE PATENTY

udzielone przez Urząd Patentowy R. P., bezpośrednio lub pośrednio obchodzące hutnictwo

Tłustym drukiem oznaczono numer patentu. Liczby i litery przed numerem patentu oznaczają klasę, podklasę i grupę, do której zaliczono wynalazek. Następnie kolejno umieszczone są: nazwisko właściciela patentu, tytuł wynalazku, data zgłoszenia; po skrócie „Pierwsz.“, który oznacza pierwszeństwo ze zgłoszenia w jednym z krajów, należących do Konwencji Związkowej Paryskiej, data zgłoszenia zagranicznego i w nawiasie kraj, gdzie zgłoszenia dokonano; data udzielenia patentu.

I¹⁾

7a, 28 22221. Rudolf Traut (Mühlheim-Ruhr, Niemcy). Sposób usuwania zendry przy czołowym spawaniu rur oraz walcarka do wykonywania tego sposobu. 27.11 1933. Pierwsz. 14.1 1933 dla zastrz. 1—5 (Niemcy). Udzielono 9.10 1935.

18a, 18/05 22270. Fried. Krupp Grusonwerk Aktiengesellschaft (Magdeburg-Buckau, Niemcy). Sposób przeróbki rudy żelaznej na żelazo gąbczaste i następnie na opławkę żelaza spawalnego oraz urządzenie służące do tego celu. 19.5 1932. Pierwsz. 5.6 1931 (Niemcy). Udzielono 21.10 1935.

18d, 70 22207. Gustaw Andersen (Kopenhaga, Danja). Sposób wyrobu metali i stopów ubogich w węgiel. 28.12 1933. Pierwsz. 31.12 1932 (Norwegja). Udzielono 7.10 1935.

40a, 6/01 22206. Gustaw Andersen (Kopenhaga, Danja). Sposób redukcji rud oraz piec do wykonywania tego sposobu. 27.12 1932 (Norwegja). Udzielono 7.10 1935.

45a, 4 22257. „Huta Pokój“ śląskie Zakłady Górniczo-Hutnicze Spółka Akcyjna (Katowice, Polska). Łopata. 22.12 1933. Udzielono 12.10 1935.

I²⁾

18b, 10 22409. Société d'Electrochimie, d'Electrometallurgie & des Acieries Electriques d'Ugine (Paryż, Francja). Sposób wyrobu stali o małej zawartości tlenu. 12.12 1931. Pierwsz. 20.7 1931 (Włochy). Udzielono 20.11 1935.

18c, 1/40 22463. Akciová společnost, dríve škodovy závody v Plzni (Praga, Czechosłowacja). Sposób powierzchniowego hartowania stali austenitowej i jej stopów. 3.12 1933. Pierwsz. 18.2 1932 (Czechosłowacja). Udzielono 26.11 1935.

1) Wiadomości Urzędu Patentowego, r. 1935, zesz. 11 str. 486/91.

2) Wiadomości Urzędu Patentowego, r. 1935, zesz. 12, str. 530/37.

DZIAŁ GOSPODARCZY

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI HUT ŻELAZNYCH W STYCZNIU R. 1936

ZBYT W KRAJU

Ogólna ilość zamówień przydzielonych hutom do wykonania przez Syndykat Polskich Hut Żelaznych w styczniu r. 1936 wynosiła 40 851 tonn; w porównaniu zatem do miesiąca poprzedniego (7.385 t) nastąpił pokaźny wzrost w napływie zleceń, wyrażający się cyfrą 33.196 t.

Podział zamówień według poszczególnych grup odbiorców, ilustruje podana poniżej tabela.

Tabela 3.

Odbiorcy	Grudzień 1935 r.		Styczeń 1936 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	3.230	43,74	8.478	20,89
2. Przemysł	3.429	46,43	5.005	12,33
3. Uczestnicy Syndykatu	363	4,92	301	0,74
4. Samorządy i różni	43	0,58	30	0,08
<i>Razem zamówienia prywatne (1-4)</i>	<i>7.065</i>	<i>95,67</i>	<i>13 814</i>	<i>34,04</i>
5. Rząd	320	4,33	26.767	65,96
Ogółem (1-5)	7.385	100,00	40.581	100,00

Analizując ruch zamówień w miesiącu sprawozdawczym należy przede wszystkim uwzględnić, że przeważająca część zleceń t. j. 26.767 t, przypadała na zamówienia rządowe, reszta zaś w ilości 13.814 t na zamówienia prywatne.

Z zamieszczonego powyżej zestawienia wynika poza tem, że na rynku krajowym w styczniu w porównaniu do miesiąca poprzedniego, zaobserwowano pewne ożywienie w napływie zleceń, zarówno ze strony handlu hurtowego jak i przemysłu.

Zwiększenie się obrotów handlu zarówno bezpośrednich o 5.324 t, jak i na skład o 5.248 t, tłumaczyć należy tem, że po przeprowadzonej w końcu grudnia r. 1935 obniżce cen żelaza jak i taryfy kolejowej, obecnie kupcy przystąpili do uzupełnienia swych zdekompletowanych składów.

Napływ zamówień ze strony przemysłu, wyraził się cyfrą 5.005 t, co w porównaniu z miesiącem grudniem ub. r. stanowi wzrost o 1.576 t, czyli o 45,96%.

Z poszczególnych działów przemysłu żelazno-przerobczego, na podkreślenie zasługuje większe ożywienie jakie zanotowano w napływie zleceń ze strony ocynkowni blach — (wzrost o 2.006 t), poza tem nieznaczne zwiększenie zamówień nastąpiło we właściwym przemyśle metalowym (o 70 t); spadek natomiast zleceń wykazały fabryki drutu i gwoździ (o 511 t) oraz fabryki śrub i nitów (o 278 t).

Z ogólnej ilości zamówień Rządu (26.767 t), na Ministerstwo Komunikacji przypadało 26.614 t.

Podział zamówień według poszczególnych materiałów był następujący:

Tabela 4.

Wyszczególnienie	Grudzień 1935 r.		Styczeń 1936 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Żelazo prętowe	2.737	37,06	6.755	16,64
2. „ uniwersalne	281	3,80	44	0,11
3. Kształtowniki	843	11,42	1.212	2,99
4. Żelazo na drut	1.824	24,70	1.793	4,42
5. Blacha cienka	841	11,39	3.481	8,58
6. „ gruba	723	9,79	623	1,53
7. Szyny kolejowe	21	0,28	20.103	49,54
8. Drobny mat. naw. kol.	5	0,07	5.201	12,82
<i>Razem (1-8)</i>	<i>7.275</i>	<i>98,51</i>	<i>39.124</i>	<i>96,41</i>
9. Zestawy kołowe	74	1,00	1.447	3,57
10. Wyroby kute	22	0,30	2	—
<i>Razem (9-10)</i>	<i>96</i>	<i>1,30</i>	<i>1.449</i>	<i>3,57</i>
11. Półwytwór	14	0,19	8	0,02
O g ó ł e m (1-11)	7.385	100,00	40.581	100,00

W porównaniu z miesiącem grudniem r. 1935, nastąpiły zmiany uwidocznione w tabeli 5.

Tabela 5.

Wyszczególnienie	Wzrost	Spadek
	tonny	tonny
Żelazo prętowe	4.018	—
„ uniwersalne	—	325
Kształtowniki	369	—
Żelazo na drut	—	31
Blacha cienka	2.640	—
„ gruba	—	100
Szyny kolejowe	20.082	—
Drobny materiał naw. kol.	5.196	—
Zestawy kołowe	1.373	—
Wyroby kute	—	20
Półwytwór	—	6
O g ó ł e m wzrost:	33.196	—

Rozpatrując ruch zamówień według poszczególnych materiałów zsyndykowanych zauważyć należy, że w przeważającej ilości gatunków żelaza nastąpił wzrost zleceń z czego najpoważniejszy w grupie materiałów: nawierzchni kolejowej, żelaza prętowego i kształtowników, w pozostałych natomiast gatunkach nastąpił spadek zleceń.

Sprawozdanie niniejsze zawiera wyłącznie dane, dotyczące wytworów, zbywanych na rynku krajowym za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych.

Pozostałe części sprawozdania za styczeń, opracowane przez Związek Polskich Hut Żelaznych, opublikowane zostaną w następnym zeszycie „Hutnika“.

RACJONALNY SPOSÓB SPORZĄDZANIA WYKAZÓW STATYSTYCZNYCH

Napisal

A. W. KWIECIŃSKI

inżynier

Nieodpowiednio ułożone wykazy statystyczne nie spełniają całkowicie swego zadania, polegającego na szybkim informowaniu o cyfrowych danych w rozpatrywanej gałęzi życia gospodarczego, społecznego i t. p.

Odwrotnie: celowe i przejrzyste przedstawianie danych statystycznych może posiadać doniosłe znaczenie dla każdego, komu zależy na szybkiej i wiernej informacji o aktualnych stosunkach w danej dziedzinie.

Często spotykanym zjawiskiem bywa mała przejrzystość zestawień statystycznych, spowodowana mieszanym elementami nierównorzędnych, przedstawianych jednocześnie, skutkiem czego nadmiar szczegółów w danej chwili nieistotnych, utrudnia orientację w zawilum labiryncie przedstawionych liczb.

Unikanie wspomnianego błędu jest możliwe przy zastosowaniu opisanej poniżej metody, która polega na równoczesnym przedstawianiu tylko elementów równorzędnych, pod którymi ukrywają się coraz to dalsze szczegóły, na wzór znanych papierowych modeli anatomicznych. Tę metodę prowadzenia statystyki, noszącą nazwę metody ukrytych szczegółów, obrazuje najlepiej następujący przykład z praktyki hutniczej:

Statystyka kosztów i utargów walcowni szyn

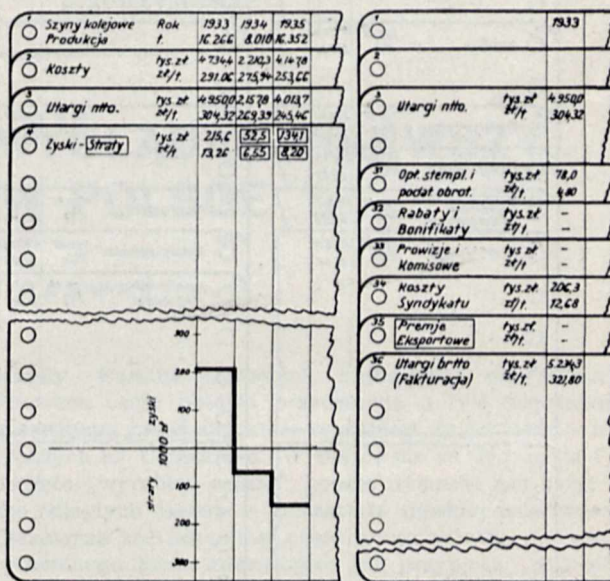
Statystykę zestawia się na kartkach o odpowiedniej linjaturze, uporządkowanych w taki sposób, że na pierwszy rzut oka widoczne są (fig. 1 a) górne brzegi arkuszy 1, 2, 3 i 4. Na arkuszach tych figurują:

1. na arkuszu 1 w wierszu 1 poszczególne lata, w wierszu 2 produkcja netto w tychże okresach;
2. na arkuszu 2 w wierszu 1 koszty całkowite produkcji w tysiącach złotych, w wierszu 2 koszty jednej tonny produkcji netto.

W wierszu drugim z reguły podaje się obciążenie jednej tonny produkcji netto przez pozycję, podaną w wierszu pierwszym tego samego arkusza.

3. na arkuszu 3 utargi netto;
4. na arkuszu 4 zyski względnie straty¹⁾.

Fig. 1a



Występują tu zatem razem wszystkie liczby, potrzebne dla oceny ogólnej sytuacji gospodarczej danej jednostki (gałęzi przemysłu, przedsiębiorstwa, warsztatu i t. d.), a więc w danym wypadku walcowni szyn przedsiębiorstwa hutniczego.

Jeżeli przedmiot zainteresowania stanowią np. utargi, należy otworzyć zeszyt przy arkuszu 3, (fig. 1 b): utargi składają się z pozycji 31 do 36, z których każda jest podana na osobnym arkuszu.

¹⁾ Pozycje ujemne, które w praktyce wypisuje się odmiennym kolorem, zostały w figurach ilustrujących niniejszy artykuł ze względów technicznych otoczone równoległokiem.

Dalszy podział kosztów umieszczony został między arkuszami 2 i 3. Wygląd zeszytu w tem miejscu przedstawia fig. 2 a: i tu wypisano na widocznych brzegach szeregu arkuszy poszczególne pozycje, z których te koszty się składają, a mianowicie na arkuszu:

- 21 koszty ruchu,
- 22 koszty ogólne,
- 23 oprocentowanie kapitałów pożyczonych,
- 24 amortyzacje.

Dalszy podział kosztów ruchu znajduje się między arkuszami 21 i 22. W tem miejscu zeszyt zawiera (fig. 2 b) na arkuszu:

- 211 koszty wsadu netto,
- 212 koszty walcowni,
- 213 koszty odbioru i ekspedycji ²⁾.

W analogiczny sposób można każdą z podanych pozycji dalej podzielić, jak to ilustrują podane figury.

latach, które uważać należy za okresy równowartościowe ze względu na wahania sezonowe, powtarzające się w niektórych wypadkach corocznie z wielką regularnością.

Częstokroć może okazać się wskazaniem zamieszczenie na poszczególnych arkuszach graficznego obrazu podanych liczb. Uwidacznia to przykład na arkuszu 4 (fig. 1 a): diagram rozwoju chronologicznego strat i zysków (grafik chronologiczny). Niekiedy bardziej celowe jest sporządzenie grafików funkcyjnych, a więc np. kosztów własnych w zależności od wysokości produkcji netto.

Dla celów kalkulacji dumpingowych cen sprzedaży wskazaniem jest podanie przy każdej pozycji także tej części, która niewątpliwie należy do kosztów aparatu (kosztów stałych) danego zakładu, wtedy bowiem znaną będzie granica, do której można obniżyć ceny, bez obawy ponoszenia strat przez przedsiębiorstwo.

Fig. 2 a

1	1933		
2	Koszty	fys.zł	47344
		zł/ł	29100
21	Koszty ruchu	fys.zł	36227
		zł/ł	22268
22	Koszty ogólne	fys.zł	3419
		zł/ł	2397
23	Oprocentowanie kapitałów pożyczanych	fys.zł	454,3
		zł/ł	27,93
24	Amortyzacja	fys.zł	268,0
		zł/ł	16,48

b

1	1933		
21	Koszty ruchu	fys.zł	36227
		zł/ł	222,68
211	Wsad netto	fys.zł	28354
		zł/ł	175,43
212	Koszty walcowni	fys.zł	687,56
		zł/ł	42,27
213	Koszty odbioru i ekspedycji	fys.zł	81,0
		zł/ł	4,98

c

1	1933		
211	Wsad netto	fys.zł	28354
		zł/ł	175,43
212	Koszty walcowni	fys.zł	687,56
		zł/ł	42,27
2121	Energja elektr.	fys.zł	83,28
		zł/ł	5,12
2122	Węgiel	fys.zł	80,79
		zł/ł	4,93
2123	Para	fys.zł	9,76
		zł/ł	0,60
2124	Robocizna walcowni	fys.zł	54,49
		zł/ł	3,35
2125	Dozór	fys.zł	23,26
		zł/ł	1,43
2126	Utrzymanie	fys.zł	121,18
		zł/ł	7,45
2127	Przestawianie walczy	fys.zł	74,8
		zł/ł	4,46
21271	Odpisy na amort. walczy	fys.zł	87,84
		zł/ł	5,40
2128	Przewozy wewnętrzne	fys.zł	20,98
		zł/ł	1,29
2129	Wykończalnia szyn	fys.zł	199,09
		zł/ł	12,26

d

1	1933		
211	Wsad netto	fys.zł	28354
		zł/ł	175,43
2111	Wsad brutto (Wiewki)	fys.zł	303,68
		zł/ł	190,82
2112	Obcinki	fys.zł	231,79
		zł/ł	14,25
2113	Zardza	fys.zł	11,23
		zł/ł	0,69
2114	Szlake	fys.zł	7,32
		zł/ł	0,45

Oprócz liczb rocznych można na każdym arkuszu w rubryce odnośnego roku umieścić także liczby kwartalne albo miesięczne. Można wtedy porównać nie tylko kwartały następujące po sobie, lecz także jednakowe kwartały w poszczególnych

Poza tem wskazane jest podanie na każdym arkuszu ilościowej stawki proporcjonalnej dla danego czynnika produkcji: tak np. na arkuszu 2121 ilościowej stawki proporcjonalnej dla energii elektrycznej, wynoszącej x kwh na każdą dodatkowo walcowaną tonnę szyn; na arkuszu 2122 ilościową stawkę proporcjonalną dla zużycia węgla w walcowni i t. d.

²⁾ Dla oznaczenia pozycji kosztów, placówek i t. p. posługuje się autor klasyfikacją dziesiętną.

Ułatwi to znakomicie kalkulację, zwłaszcza przy zmienionych cenach jednostkowych. Korzystając z tych danych unika się trudności obliczania kumulatywnych kosztów proporcjonalnych, czyli dodatkowego obciążenia przedsiębiorstwa przez dodatkową produkcję wyrobów, przechodzących kolejno przez szereg warsztatów tegoż zakładu.

Umieszczając całą statystykę w skoroszytcie pierścieniowym (lub innym), z którego łatwo jest wyjmować każdą z kartek z osobna, można ewidencję dowolnie rozszerzyć, wkładając nowe arkusze w odpowiednim miejscu, albo też wyjąć pojedyncze arkusze celem uzupełnienia, wymiany, lub też odstąpienia ich do wglądu takim placówkom, którym nie można oddać całej statystyki.

Dzięki temu statystykę największych nawet jednostek przemysłowych można umieścić w jednym skoroszytcie w sposób przejrzysty, logicznie uporządkowany i skutkiem tego we wszystkich szczegółach łatwo i szybko dostępny³⁾.

Metoda ta nadaje się także znakomicie dla opracowania budżetów i ich kontroli, a więc także

dla budżetów domowych, rachunków prywatnych i t. p., zwłaszcza wtedy, gdy chodzi o załatwianie takich czynności bez cudzej pomocy.

Szybką orientację ułatwia czasem umieszczenie na widocznym brzegu arkusza graficznego obrazu tak prowadzonych budżetów w formie diagramu Gantta.

Mechanika skoroszytów, używanych dla tych celów, winna umożliwić precyzyjne ułożenie formularzy w sposób opisany, co oczywiście wymaga bardzo precyzyjnego dziurkowania arkuszy.

Wnioski

Zalety metody „ukrytych szczegółów“ dadzą się ująć krótko w sposób następujący:

- 1) pozwala ona na równoczesne przedstawianie elementów równorzędnych z wyeliminowaniem zbędnych szczegółów, a zarazem
- 2) umożliwia dowolnie daleko idącą dokładność przedstawiania szczegółów przy zachowaniu przejrzystości⁴⁾.

KIEDY POWSTAŁ I JAK WYGLĄDAŁ PIERWSZY WIELKI PIEC W POLSCE

Napisał

MIECZYŚLAW RADWAN

inżynier

Od początku wielkopiecznictwa w Polsce to jest zapewne wiadome, że pierwszy wielki piec powstał nad rzeką Bobrą w dobrach biskupów krakowskich, w dzisiejszym województwie Kieleckim. — Dalej jest niewątpliwe, że zawdzięczać to należy rodzinom włoskich kuźników, którzy piec ten prowadzili.

Rozbieżności dotyczą tylko czasu powstania pieca. Istnieją w tej mierze dwie wersje i obie dostały się do różnych opracowań historycznych.

Jedna z nich opiera się na notatce ks. Józefa Osińskiego, zawartej w jego pracy pod tytułem „Nauka o gatunkach i szukaniu rudy żelaznej, topieniu jej w piecach wielkich i dymarkach“. Praca ta nie jest zresztą pracą oryginalną Osińskiego, a tylko tłumaczeniem kilku dzieł z zakresu metalurgji średniowiecznej, prac margrabiego Courtivron i P. Bouchu, Swedenborga, Jars'a i innych, zaopatrzonem w kilka przypisków, dotyczących się hutnictwa i górnictwa ówczesnej Polski. Na str. 116 książki Osińskiego znajdujemy taki przypisek: „Za Zygmunta I w Dobrach Królowej Bony na Dymarkach żelazo wyrabiać zaczęto; a zaś za Jana III wprowadziły do nas wielkie piece, niektóre Familje Włoskie, które w Biskupstwie Krakowskim

osiadły. Familja Dzebonich najbardziej się wstawiła“. Pierwsza część notatki przedstawia o tyle znaczenie, że przestrzega przed zbyt niemiłym zaufaniem do przesłanek historycznych ks. Osińskiego. W Polsce nie za Zygmunta I rozpoczęto „wyrabiać żelazo“, proces dymarki zaś sięga bardzo odległych czasów — początków polskiej państwowości. Ciekawszą jest natomiast część druga notatki. Na str. 143 cytowanego dzieła interesujący jest przypisek: „gdy za panowania Jana III w Biskupstwie Krakowskim wystawiono piec wielki, z którego nie łupy, ale gęsi lano, na zaprawę owego pieca kamienie z Węgier sprowadzono“.

Krótką wzmianką o początku wielkiego pieca w Polsce znajduje się także w „Podróżach Historycznych“ J. U. Niemcewicza. Objeżdżając kraj w roku 1811, J. U. Niemcewicz zwiedzał zakłady żelazne w dozorstwie suchedniowskim; aby być ścisłym w podaniu wiadomości o fabrykach tamtejszych, prosił nadzorcę fabryk Babskiego, by mu skreślił ich stan ówczesny. Opis Babskiego brzmi, jak następuje: „Piec w Samsonowie (jak dociec można) stanął najprzód w r. 1598 wymurowany przez Jana Caccię, który jeszcze Zygmuntovi III w czasie wojny dostarczał pałaszy,

³⁾ Handlowa nazwa „Treedex“ opisanych skoroszytów, pochodząca od angielskiego słowa „tree“, znaczące „drzewo“, winna symbolizować sposób układania kart gałęziami, wychodzącymi od „pnia“ czyli pojęcia nadrzędnego.

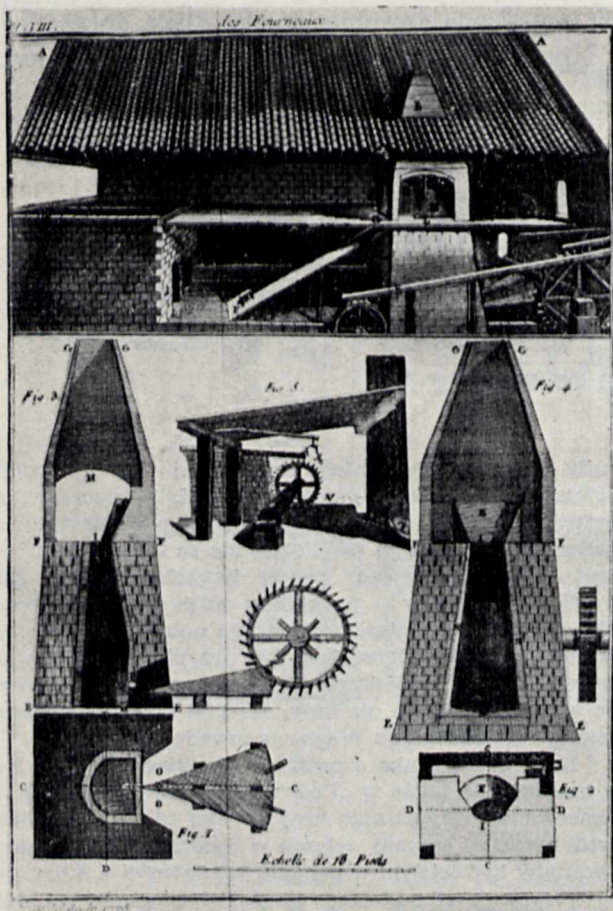
⁴⁾ Dalszych informacji udziela na życzenie Sekcja Administracyjno-Handlowa śl. Koła Naukowej Organizacji w Katowicach, ul. Gen. Zajęczka nr. 6. Patrz także pracę tegoż autora w Przeglądzie Organizacji 1935, zesz. 12, str. 399.

rur karabinowych i fuzyj różnego gatunku; później zaś przez biskupa Sołtyka w r. 1778 przemurowany został. W Szalasie wystawiony przez tegoż biskupa w r. 1774. Tak przekonywują starożytnie przywileje i uniwersały Królów Zygmunta, Stefana, Jana-Kazimierza¹⁾.

Prof. J. Buzek dla swojej notatki o pierwszym wielkim piecu w Polsce powołał się na świadectwo ks. J. Osińskiego. Tak samo postępowali także inni badacze i historycy. Tadeusz Korzon w „Wewnętrznych Dziejach Polski“ (1883, tom II, str. 211) przytacza notatkę z Niemcewicza: „staraniem tegoż biskupa (Sołtyka) przemurowano istniejący podobno od r. 1598 wielki piec samsonowski w r. 1778, wystawiono w r. 1774 nowy piec w Szalasach“.

Nie jest łatwą rzeczą przechylić się na jedną lub drugą stronę. — Na przesłankach historycznych ks. J. Osińskiego niepodobna polegać, ale i druga notatka też nie jest poparta mocniejszymi dowodami. Płataniny tu też jest wiele jeszcze i z innego powodu.

Hieronim Łabęcki pisze o tej sprawie: „za Zygmunta III Piotr Tylicki, biskup krakowski, sprowadził familje włoskie, które zaprowadziły w dobrach biskupów krakowskich nowe sposoby wytapiania żelaza, zapewne w dymarkach na sposób bergamski, lub też w piecach niskich (Stücköfen lub Flussofen)“.



Ryc. 1. Piec szybowy styryjski, „Stücköfen“, niewłaściwie u nas zwany dymarką bergamską. (Planche VIII z dzieła ks. J. Osińskiego p. t. „Nauka o gatunkach rud i t. d.“).

Wiadomo, że Cacciowie przywieźli do Polski nowe sposoby wytopu, wynika to bowiem choćby z wydanego przez Zygmunta III w r. 1613 przywileju, w którym Wawrzyńcowi i Andrzejowi Cacciom, którzy po swym bracie Janie Hieronimie objęli te fabryki żelaza i stali (ferri et chylabis)

król ten nadał wyłączne prawo do wystawiania fabryk stali w całym kraju przez lat 15 pod karą 15000 zł. na przekraczającego, przeznaczoną w połowie na skarb, w połowie na Cacciów.

Cacciowie zatem zazdrośnie strzegli jakiegoś sekretu, choć może nie chodziło tutaj o sekret wysokiego pieca, lecz o sekrety dotyczące wyrobu stali, mogło jednakże być i odwrotnie.

O istnieniu wysokich pieców (pieców szybowych) dochodziły do nas wiadomości, a słynny już kuźnik śląski W. Rozdzieński w swojej „Officina Ferraria“ z przekąsem o nich wspomina:

„A tam zaś mają piece wielkie i przestronne, Wysokie jak kominy, na czworograń lepione, Więc formę z wielkiem okiem w piec sprzykrą stawiają, Przez którą miechy z góry we spodek dmuchają. Zaczyn węgla nie mało i żelaza pałą, Tak aż ciecze jak krupy przez lachor z żużelą. Po tym jeden ustawnie onę żużelę tłucze W stępach a w tym używa niepotrzebnej prace Wybierając z żużele żelazo spalone, Które zaś znowu miecą w piec — z rudą zmieszane, Więc i dęcie niespieszne w onych piecach mają, Bo ledwie aż ze trzy dni łupę udymają, Którą z pieca łańcuchem, jak z szachty, na górę, Muszą ciągnąć — a potem szmelcują powtórę.“

Opis Rozdzieńskiego jest aż nadto dokładny: piec taki jest znany z dzieła ks. Osińskiego, gdzie się znajduje jego opis w opracowaniu Courtivron i Bouchu str. 118, a także w opisie Jars'a pod tytułem „Voyages Metallurgique, ou Recherches“, w teście książki na str. 510—521 zamieszczony. Piece te po niemiecku zwano „Stücköfen“¹⁾. Rysunek tego pieca zwanego w niektórych podręcznikach nazwą „dymarki bergamskiej“, nazwą przypadkową i niewłaściwą, jest zamieszczony we wspomnianem dziele jako: „Planche VIII — 3e Section“.

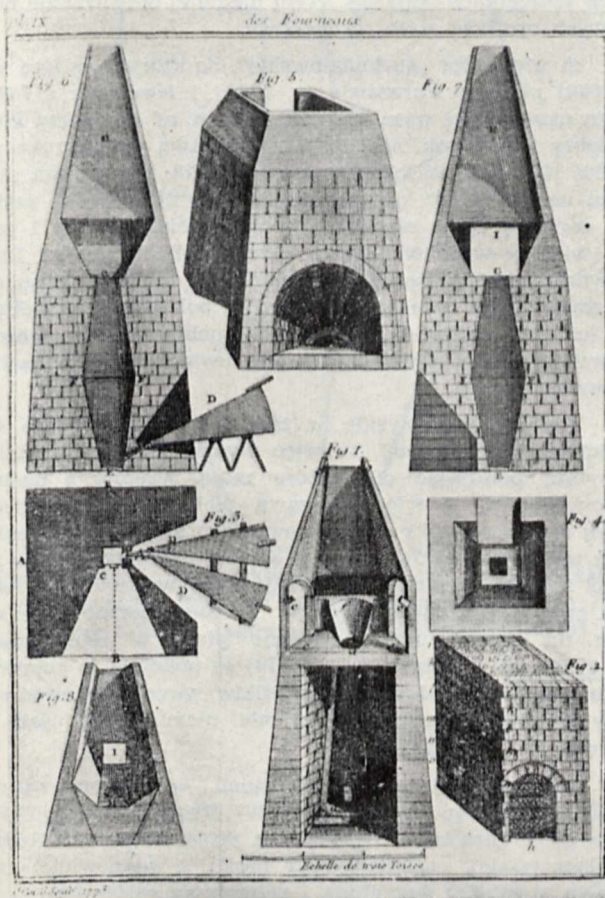
Piec ten ma dość skomplikowany profil, znany w literaturze historycznej jako „styryjski“. (Dr. Otto Johansen. „Geschichte des Eisens“ 1925 str. 39). Na formę tę — znaną w różnych okolicach Niemiec, składały się całe stulecia, w Styryji zaś utrzymała się ona do wieku XIX.

Proces wytapiania rozpoczął się od wyprawy pieca w tyglu (zaprawy) gliną, zamurowaniem „piersi“ wielkimi cegłami z gliny, w której pozostawiano otwory na formę. Miechy i formę ustawiano pochyło, tak, że dmuch kierowany był na środek spodu. Piec napełniano węglem, poczem nasypywano drobnej rudy i zapalano. Co pewien czas spuszczano żużel płynny przez specjalnie przebitą otwór. Topienie prowadzono dopóty, aż stopiono 13 naboń rudy, wagi ok. 45 centnarów, poczem dmuchano, aż prawie wszystkie węgiel się wypalił i wszystka ruda stopniała. Wówczas miechy odstawiano, wybijano założony na początku otwór, otwierano piec. Przy otwarciu otrzymano łupkę wagi ok. 13 centnarów oraz ok. 7 centnarów płynnego metalu, który gwałtownie studzono, polewając wodą. Łupkę tę istotnie wyciągano łańcuchami, poczem rozcinano ją pod młotem na kilka części i każdą część oddzielnie fryszowano. Charakterystyczną cechą dla tego procesu jest, że otrzymywano część metalu płynnego. Początkowo metal ten sprawiał kuźnikom wiele kłopotu. Potem nauczono się go bardzo cenić, gdyż przy wyświeżaniu w ognisku dawał produkt bardzo dobry. Na tej podstawie rozwinął się w Styryji i innych krajach niemieckich przemysł wyrobu właściwej stali, którego sławę roznosiły wyroby takie, jak kosy, zbroje i t. p. Być może, że w Polsce rodzina Cacciów tego rodzaju właśnie piec w Samsonowie zbudowała.

¹⁾ Autor w języku polskim nie spotkał właściwego tłumaczenia.

W opracowaniach historycznych znaleźć można wzmianki o odlewach żelaznych w XVII wieku, a więc przedtem jeszcze, zanim wyraźnie zaczęto w Polsce stosować wielkie piece.

W książce Fr. Ksawerego Giżyckiego p. t. „Wiadomości o stanie handlu i przemysłu w Polsce w wiekach dawniejszych“, (Stanisławów 1846) — spotyka się kilkakrotnie wzmianki o „giseriach“ w XVII wieku. Była taka „giseria“ podobno w Krzepicach, w której działa żelazne i kule odlewano, następnie Giżycki powtarza, że za Zygmunta III stanęły w dobrach biskupów krakowskich „giserie“, z których w czasie oblężenia Smoleńska roku 1612 dosyłano wojsku kule i inny ryszunek. Wiadomość ta dotarła i do książki Kołaczkowskiego (Juljan Kołaczkowski „Wiadomości tyczące się przemysłu i t. d.“) i monografji Ks. prof. Al. Wóycickiego (Dzieje robotników przemysłowych w Polsce). Płk. Górski Konstanty w swojej „Historji artylerji polskiej“ (Warszawa 1902) pisze zupełnie wyraźnie, że Cacciowie odlewali dla Zygmunta III kule do armat, a być może i same armaty.



Ryc. 2. Piec szybowy „niemiecki“, „Flussofen“, fig. 3, 4, 6 i 7. (Planche IX). Jest to już właściwy wielki piec, zwany też „półpiec“.

Jeśli treść przytoczonych wzmianek odpowiada prawdzie, to istotnie Cacciowie musieli znać „sekret“ otrzymywania płynnego metalu wprost z rudy.

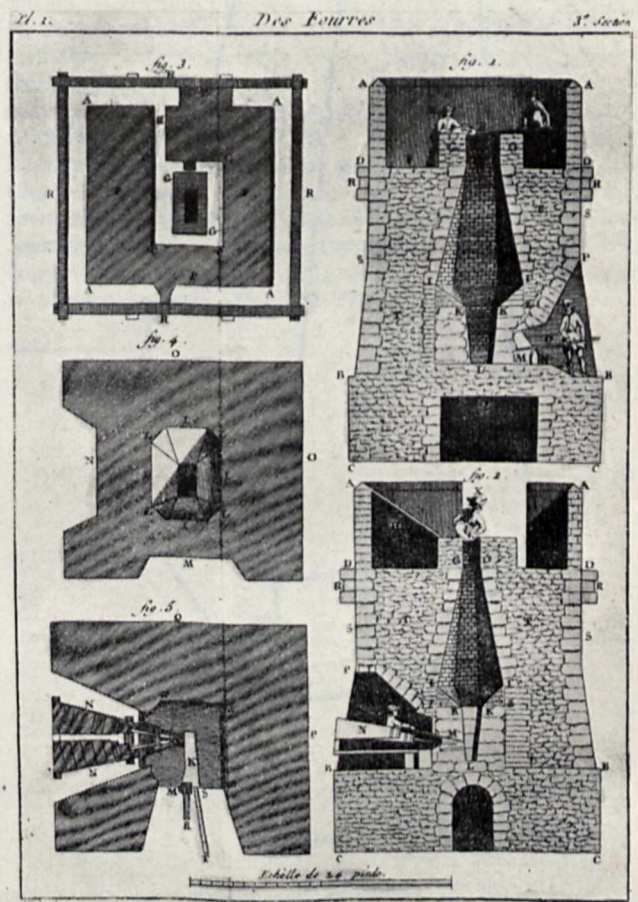
Jakkolwiek piece styryjskie, częściowo dawały metal płynny i są wskazówki, że metal ten wykorzystywano dla odlewów nieskomplikowanych, jak kule armatnie i t. p.,

2) Ks. J. Osiński: „Opisanie Polskich Żelaza Fabryk“. Warszawa 1782.

nie służyły one jednak wyłącznie dla celów odlewniczych. Na zachodzie natomiast istniały już współcześnie inne piece, specjalnie przeznaczone dla otrzymywania płynnego metalu t. zw. po niemiecku „Flussöfen“, po francusku „demi-haut fourneaux“. O istnieniu półwielkiego pieca wiadomo znow dzięki Ks. J. Osińskiemu, który go wprowadził do swej statystyki²⁾. W znanej tablicy na str. 45 jest podany piec pod Bzinem jako „półpiec“, a w Kuźniakach nawet „ćwierć-piec“. W Bzinie ten „półpiec“ istniał od 1700 r. Opis tego rodzaju półwielkiego pieca znajdujemy także u Courtivron'a i Bouchu, u Svedenborga i Jars'a. Profil pieca jest podany na „planche IX“: jest on nieskomplikowany: dwa ostrosłupy ścięte o podstawach kwadratowych lub prostokątnych, stykające się podstawami: piec u spodu i u góry jest wąski i stopniowo rozszerza się ku środkowi. Formę zakładano dość nisko, lecz dmuch kierowano poziomo lub bardziej ku górze, niż w piecach poprzednich. Nad roztopionym metalem tworzyła się warstwa żużla płynnego, która chroniła płynny metal od zbytniego wypalania się węgla. Sam zaś żużel wobec wysokiej temperatury, przy której następowała redukcja rudy, posiadał mniej tlenków. Te okoliczności właśnie wpływały na utrzymanie płynnego surowca.

Prawdopodobnie i piec w Kuźniakach, który istniał w roku 1781, nazwany przez ks. J. Osińskiego „czwartą częścią pieca“, nie był niczem innym, jak piecem podobnym. Znamiennem jest, że nazwa tych pieców przyjęła się w Polsce z tłumaczenia francuskiego „demi-haut fourneaux“, a nie niemieckiego „Flussofen“.

Oprócz tych pieców istniały zwłaszcza we Francji w wieku XVII i XVIII jeszcze inne, które otrzymały nazwę „haut-fourneaux“, czy „Hochofen“; są to właściwie wielkie



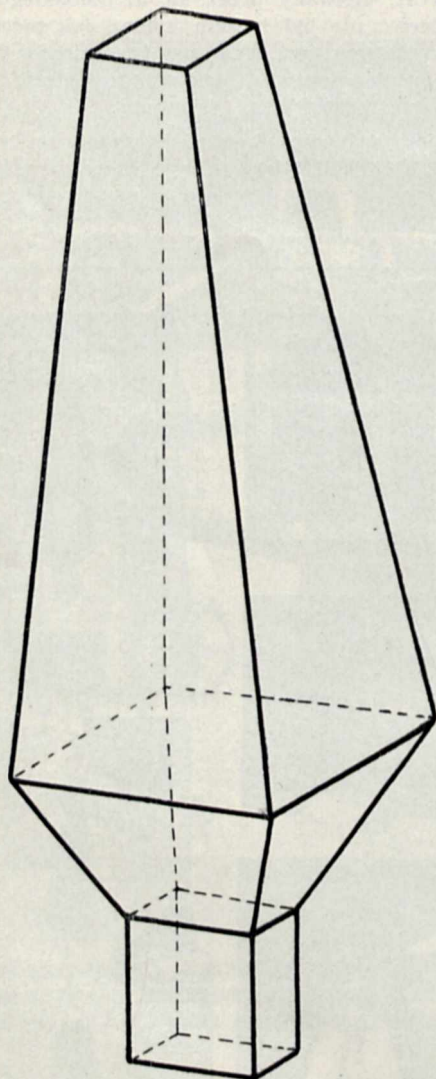
Ryc. 3. wielki piec typu francuskiego (Planche I).

piece, o profilu bardziej złożonym, zbliżone zasadniczo do pieców współczesnych. Posiadają one tygiel przestronny i szyb. Patrz Planche I. Section 3e. Piece te najpierw budowano we Francji i stąd nazywano je często francuskimi.

Ks. J. Osiński, opisując polskie fabryki żelaza i wielkie piece, widocznie płącze pojęcia, które jako elementarne winien był znać.

Na str. 44 swej oryginalnej pracy na czele artykułu IV p. t. „liczba pieców wielkich i Dymarek, ich początek, wydatek żelaza i tam dalej” pisze dosłownie: „Piece wielkie, w których u nas rudę topią, wystawione są prawie wszystkie na wzór Niemieckich, których Figury znajdują się w nauce o gatunkach rudy i t. d. Planche VIII. IX. Sec. 3e”. A dalej: „Dodałem, że nasze piece prawie wszystkie na wzór Niemieckich są wystawione, ponieważ Piec JW. Małachowskiego Referendarza Koronnego jest podobny do Francuskiego odrysowanego Planche I. Fig. 1 Sec. 3” i t. d.

Wkrada się tu oczywiste nieporozumienie: planche VIII i IX oznaczają: pierwsza piec szybowy styryjski, druga t. zw. „Flussofen” (piec półwieki). Obydwa one mają



Ryc. 4. Profil pieców „suchedniowskich” wg. ks. J. Osińskiego „Opisanie polskich żelaza fabryk”. Parszów (1748), Mostki (1759), Samsonów (1774), Szalas (1778).

„kominy”. Okazuje się więc dalej, że ks. Osiński odróżnia typy wielkich pieców wg. zewnętrznego wyglądu, a nie według profilu. Na str. 54 cytowanej książki, zamieszcza on tego rodzaju notatkę: „piec Ruda zwany, dawniej był zupełnie podobny do Francuskiego, lecz w roku terażniejszym przydano komin, zaczęto odmieniono go na Niemiecki”.

Cechą charakterystyczną pieców niemieckich było, że nad otworem zasypowym budowano komin dla łatwiejszego odprowadzania wydzielających się gazów. Zarówno piece szybowe styryjskie, jak i karyńskie, tego rodzaju kominy posiadały, natomiast francuskie tych kominów nie posiadały. Zewnętrzna różnica jest oczywista, nie ona jednakże, lecz profilowanie jest cechą istotną pieców. W górnej przybudówce kominu uwydatniły się tylko pewne różnice klimatyczne.

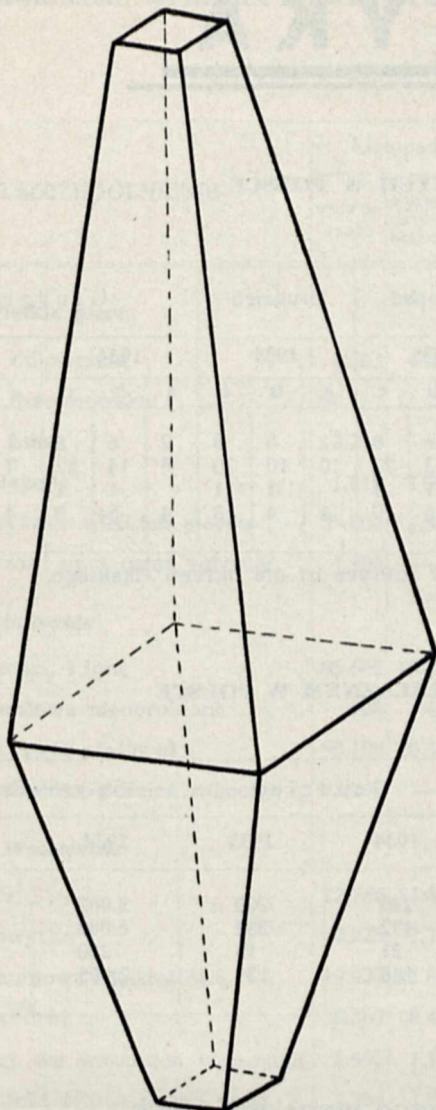
Platanina u ks. J. Osińskiego występuje jeszcze bardziej, jeśli przejrzymy opisy pieców, jakie zamieścił na zasadzie przeprowadzonej ankiety. Otrzymane odpowiedzi zostały częściowo zniekształcone i skutkiem tego są w pewnych szczegółach niejasne. Tem niemniej odtwarzanie niektórych profilów stało się możliwe.

A więc piece „suchedniowskie”, do których zalicza ks. Osiński piece w Parszowie (r. 1748) i Mostkach (1759), mają następujące wymiary: „od spodka, aż do Gichty albo Szychty jest wysoki na łokci 12. Zaprawa jest szeroka na calów 15, długa na łokieć jeden calów 18, pod Formą głęboką na calów 12”, „od spodka wysoko na łokieć 1 calów 18; zaprawę coraz szerszą dają w przeciągu łokieć 1 cal. 18; więc w wysokości łokci 3 calów 12 od spodka Piec wewnątrz jest obszerny w kwadrat na łokci 3, odtąd aż do szychty piec zwężają”. „Szychty bok każdy jest długi na łokieć 1 calów 6”. Licząc cal polski 24 mm można łatwo odtworzyć profil, który jest uwidoczniiony na załączonym rysunku.

Piece Samsonowskie „z tem wszystkim różnią się niektórymi wymiarami, te więc wyłożę podług porządku zapytań, pomijając one, które mają wspólne z Suchedniowskimi”. A więc „zaprawa pieca samsonowskiego różni się od zaprawy suchedniowskiego szerokością, ponieważ wszędy ma calów 13”. „Od spodka zaprawy wysoko na łokci 2 calów 12 piec wewnątrz jest najobszerniejszy... odtąd zwężają go aż do szychty”. Piece samsonowskie zatem, do których należą zarówno piece w Samsonowie (r. 1774) jak i w Szalasie (r. 1778) są podobne do poprzednich. Sądząc z załączonych profilów, piece te odnieść należy do typu francuskiego, a nie niemieckiego, jak je określa ks. J. Osiński.

Natomiast piece koło Końskich, do których zalicza Osiński piec Stąporkowski (r. 1739), Rusko-brodzki (1750), dwa piece Janowskie (r. 1755), a wreszcie piec w Rudzie Białaczowskiej, posiadają inny profil, a mianowicie: „zaprawa w spodku jest długa i szeroka na calów 13½”, „od spodka w łokciu 4 kończy się pieca największa obszerność, to jest, że Rusztu koniec wyższy przypada wysoko od spodka na 4 łokcie, w tej szerokości piec ma szerokości łokci 3”. „Szychta, albo Gichta ma kwadrat łokieć 1 calów 10½, zaczynam piece tu wspomniane u spodku są obszernie w kwadrat na calów 13½, w szychcie ma calów 34½, w ruszcie ma calów 72”. „Z wyliczonych pieców wszystkie były wysokie na łokci 12, terażniejszych czasów jedne podwyższono do łokci 13, drugie do 14”.

„Pieca Antoninowskiego nietylko dogląda ten Myster, który zawiaduje Stąporkowskim, Rudzkim i Rusko-brodzkim, jako się wyżej nadmienilo, ale też dał w nim pierwszą zaprawę, zaczęto takowy Piec wewnątrz prawie te same ma wymiary podług których poprzedzające zbu-



Ryc. 5. Profil pieców koło Końskich wg. ks. J. Osińskiego „Opisanie polskich żelaza fabryk”. Słupsk (1739), Ruski Bród (1750), Janów (1755), Antoninów (1781).

dowano, a więc opisywać je sędzę za rzecz mniej potrzebną”.

Jak wynika z powyższych rozważań, właśnie piece około Końskich, a tem samem piec Antoninowski były budowane wg. wzorów niemieckich, a ich profil ściśle zgadza się z profilem znanych już nam „Flussofenów”. Tu znowu wypływa wniosek, że jakkolwiek należy wykorzystywać informacje ks. Osińskiego, to jednak trudno na nich całkowicie polegać.

Obecnie ustaliło się pojęcie, że „wielki piec” jest to taki wielki piec, który wytwarza surówkę płynną w sposób ciągły. Dawniej tak nie było. Piecem wysokim albo wielkim był każdy piec szybowy. I Courtivron i Bouchu i Reamur zgodnie z duchem czasu nazywali piece styryjskie wielkimi: „lubo zaś z pieców styryjskich wyciągają żelazo surowe w kawałkach, jednakże są podobniejsze do wielkich pieców naszego Królestwa (Francji, przyp. aut.) Zaczem pōtrzeba je nazywać wielkimi” (str. 118. Nauka o gatunkach rud i t. d.). Tembardziej nazwać należało piece niemieckie „Flussofen’y” wielkimi, gdyż rzeczywicie wytwarzały płynny surowiec w sposób nieprzerwany.

Wnioski

Z przytoczonych wywodów wypływa, że w zaraniu polskiego wielkopiecownictwa istniały trzy odmiany „wielkiego” pieca, chociaż zagranicą znała więcej tych odmian, które być może dotarły do Polski (ks. Osiński wspomina o piecu w Brześciu, który miał być wybudowany na wzór szwedzki).

Czy wywody te są dostateczne, by stwierdzić, że Cacciowie za Zygmunta III-go stosowali już „wielkie piece?” Przemawia za tem szereg okoliczności. We Francji sztuka budowania i prowadzenia wielkich pieców istniała już od dwóch przeszło stuleci. Cacciowie stosowali najprawdopodobniej którykolwiek z typów zaczerpniętych z wzorów francuskich, lub niemieckich, trudniej przypuścić, iżby przywieźli z sobą jakąś specyficzną technikę „włoską”, o której w tej epoce glucho. Fakt, że technika Cacciów i ich następców nie od razu przyjęła się w Polsce dostatecznie tłómaczy zniszczenie kraju w okresie wojny szwedzkiej, oraz to, że Cacciowie zazdrośnie strzegli swego „sekretu”. Sprawę tę rozstrzygnęłaby jednakże bez reszty dopiero wiadomość o odnalezieniu rzeczowego dowodu w postaci armaty odlanej w Samsonowie.

STATYSTYKA

LICZBA CZYNNYCH PIECÓW HUTNICZYCH W POLSCE (w końcu miesiąca)

Wyszczególnienie ¹⁾	Liczba pieców istniejących			Październik			Listopad			Grudzień			Grudzień					
				1935			1935			1935			1934			1933		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece	11	22	33	2	6	8	2	6	8	2	6	8	2	6	8	1	6	7
Piece martinowskie	35	34	69	9	13	22	9	13	22	10	10	20	8	14	22	7	10	17
w tem piece do odlewów				—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1
Piece elektryczne	4	6	10	4	4	8	4	6	10	4	4	8	4	5	9	4	5	9

¹⁾ UWAGA: Liczby w rubryce a) dla okręgu kielecko-krakowskiego, w rubryce b) dla okręgu śląskiego, w rubryce c) dla całej Polski.

LICZBA PIECO-DNI BIEGU W HUTNICTWIE ŻELAZNEM W POLSCE W GRUDNIU R. 1935

Wyszczególnienie	Październik	Listopad	Grudzień	Grudzień		Styczeń - Grudzień	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Wielkie piece	224	237	232	240	200	2 962	2 629
Piece martinowskie	576	576	444	472	384	6 003	6 537
w tem piece do odlewów	27	25	24	21	15	280	300
Piece elektryczne	175	162	173	148	139	2 005	2 043

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 WIELKIEGO PIECA W POLSCE W GRUDNIU R. 1935 (w tonnach)

Okręgi	Październik	Listopad	Grudzień	Grudzień		Styczeń - Grudzień	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	136,6	140,0	148,4	126,7	131,0	119,3	134,2
Woj. śląskie	171,6	170,8	162,8	121,6	108,0	131,7	155,6
Ogółem Polska	162,0	163,2	159,0	122,9	111,5	129,0	149,9

PRZECIĘTNA DZIENNA WYDAJNOŚĆ 1 PIECA MARTINOWSKIEGO W POLSCE W GRUDNIU R. 1935 (w tonnach)

Okręgi	Październik	Listopad	Grudzień	Grudzień		Styczeń - Grudzień	
	1 9 3 5			1934	1933	1934	1935
Woj. kieleckie i krakowskie	131,0	124,5	123,9	104,7	93,5	104,4	121,1
Woj. śląskie	168,2	174,1	165,1	160,5	157,3	172,5	166,9
Ogółem Polska	151,8	152,2	144,3	136,9	127,2	142,9	146,8

**WYTWÓRCZOŚĆ, WYSYLKA NA RYNEK KRAJOWY I WYWÓZ WYTWORÓW HUTNICZYCH Z POLSKI
W GRUDNIU R. 1935
(w tonnach)**

WYSZCZEGÓLNIENIE	Listopad 1935			Grudzień 1935			Przeciętna mies. 1934			Styczeń-Grudzień 1935		
	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz	wytwór- czość	wysyłka na rynek krajowy	wywóz
I. Wielkie piece												
Surówka odlewnicza	4.303	4.602	—	4.878	1.848	—	5.256	4.046	—	41.370	49.422	—
„ martinowska	29.467	11.749	—	27.505	6.172	—	24.191	2.639	—	302.154	72.367	—
„ inna	3.240	—	—	2.040	—	—	209	10	—	24.505	—	—
Stopy żelaza ¹⁾	1.615	1.503	50	2.480	645	1 026	2.194	859	1.040	26.068	14.160	8.052
Razem wytwór wielkich pieców . . .	38.625	17.854	50	36.903	8.665	1.026	31.850	7.554	1.040	391.097	135.949	8.052
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . . .	1.288	—	—	1.190	—	—	1.047	—	—	1.080	—	—
II. Stalownie												
Wlewki mart. i inne	85.562	16.042	—	62.220	11.293	—	69.762	15.520	—	935.286	180.616	—
Odlewy stalowe nieobrobione	628	406	—	645	303	—	614	329	—	9.302	4.962	—
Razem wytwór stalowni	86.190	16.448	—	62.865	11.596	—	70.376	15.849	—	944.588	185.581	—
Wytwórczość na 1 dzień roboczy . . .	3.199	—	—	2.473	—	—	2.657	—	—	2.915	—	—
III. Walcownie												
<i>Półwytwór</i>	12 786	11.862	—	8.228	7.739	—	9.366	8.932	14	133.052	125.352	—
Belki i korytka	7.225	2.781	1.914	2.395	1.023	1.580	2.931	1.792	769	60.355	31.968	20.371
Żelazo handlowe i kształtowe	19.433	11.840	5.294	15.362	7.351	9.085	14.063	8.627	3.903	209.228	125.828	69.278
„ na drut	8.367	6.458	2.286	6.622	5.260	1.528	6.057	4.914	1.157	88.257	70.613	17.349
Stal specj. we wszelkich wyrobach	1.465	1.186	96	1.166	848	38	1.969	761	842	21.012	13.027	5.067
Inne gatunki żelaza i stali walc. . .	7.964	3.820	815	4.962	2.463	900	6.092	2.642	1.644	79.014	35.984	12.939
Blachy żelazne i stalowe	11.019	5.508	3.611	8.057	4.101	4.180	9.467	5.692	2.925	114.194	71.242	27.170
Szyny	3.054	2.098	703	3.442	819	808	8.112	2.317	5.377	82.722	38.595	46.891
Inny materj. naw. kolejowej	468	402	173	317	137	551	1.549	733	561	19.043	11.915	6.674
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	58.995	34.093	14.892	42.323	22.002	18.670	50.240	27.478	17.178	673.825	399.172	205.739
IV. Dział dalszej obróbki												
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół.	223	586	55	338	205	119	576	395	160	13.845	9.528	3.032
Inne wyroby kute i prasowane . . .	804	474	49	757	404	67	758	436	56	11.368	6.696	738
Wyroby walcow. i ciągn. na zimno	2.430	2.225	66	2.169	1.787	221	1.872	1.715	42	26.916	24.220	906
Rury żel. i stal. oraz ich części:												
Spawane	2.096	499	1.460	616	338	388	1.396	553	853	16 786	7.072	9.513
Ciągnięte	2.898	1.274	2.118	3.344	1.059	1.367	2.906	858	1.982	38.595	14.173	23.449
Razem rury oraz ich części	4.994	1.773	3.578	3.960	1.397	1.755	4.302	1.411	2.835	55.381	21.245	32.962
Konstrukcje żelazne	898	911	—	828	668	—	705	723	12	10.055	8.904	—
Inne wyroby	3.589	2.936	195	2.956	2.175	53	3.252	2.663	163	51.613	38.604	4.980
Razem dział dalszej obróbki	12.938	8.905	3.943	11.008	6.636	2.215	11.465	7.343	3.268	169.178	109.197	42.618

¹⁾ Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. ²⁾ t. j. bez półwytworu.

OBRÓT WYTWORÓW HUTNICZYCH W POLSCE

W GRUDNIU R. 1935

(w tónnach)

WYSZCZEGÓLNIENIE	Zapasy na 1 grudnia r. 1935	Wytwór- czość	Dowóz z poza zakładu		Zużycie własne zakładów	Zbyt w kraju i zagr.	Zapasy na 1 stycznia r. 1936
			kraj.	zagrán.			
I. Wielkie piece							
Surówka odlewnicza	3.486	4.878	418	10	553	1.848	6.391
„ martinowska	7.581	27.505	8.122	—	24.123	6.172	12.370
„ inna	534	2.040	—	—	2.142	—	432
Stopy żelaza ¹⁾	4.620	2.480	582	51	1.055	1.671	4.996
Razem wytwór wielkich pieców . . .	16.221	36.903	9.122	61	27.873	9.691	24.189
II. Stalownie							
Wlewki mart. i inne	51.430	62.220	13.515	2.658	58.394	11.293	60.136
Odlewy stalowe nieobrobione	548	645	173	—	526	303	634
Razem wytwór stalowni	51.978	62.865	13.688	2.658	58.920	11.596	60.770
III. Walcownie							
<i>Półwytwór</i>	5.534	8.228	6.213	295	5.988	7.739	4.809
Belki i korytka	10.896	2.395	211	—	352	2.603	10.610
Żelazo handlowe i kształtowe	19.564	15.362	967	—	1.350	16.436	18.172
Żelazo na drut	2.875	6.622	189	—	65	6.788	2.833
Stal specjalna we wszelkich wyrobach	2.371	1.166	3	—	218	886	2.420
Inne gatunki żelaza i stali walcowan.	9.040	4.962	1.360	—	2.821	3.363	8.658
Blachy żelazne i stalowe	11.314	8.057	975	—	2.217	8.281	9.848
Szyny	5.431	3.442	489	—	30	1.627	7.731
Inny materiał nawierzchni kolejowej	1.791	317	80	—	54	688	1.452
Razem wytwór gotowy walcowni ²⁾	63.282	42.323	4.274	—	7.107	40.672	61.724
IV. Dział dalszej obróbki							
Osie kol., koła, obręcze, zest. do kół	622	338	—	—	134	324	528
Inne wyroby kute i prasowane	1.413	757	45	—	281	481	1.458
Wyroby walc. i ciągnięte na zimno	1.362	2.169	12	—	152	2.008	1.383
Rury żelazne i stalowe :							
Spawane	1.806	616	—	—	—	726	1.572
Ciągnięte	2.969	3.344	—	—	66	2.426	3.382
Razem rury i ich części	4.775	3.960	—	—	66	3.152	4.954
Konstrukcje żelazne	785	828	—	—	67	668	878
Inne wyroby	4.890	2.956	15	—	453	2.228	5.171
Razem dział dalszej obróbki	13.847	11.008	72	—	1.153	8.851	14.372

1) Żelazomangan, żelazokrzem i t. p. 2) t. j. bez półwytworu.

KRONIKA

Z HUTNICTWA KRAJOWEGO

Minister Przemysłu i Handlu o sytuacji hutnictwa.
W dniu 29. stycznia r. b. Minister Przemysłu i Handlu Dr. R. Górecki wygłosił na posiedzeniu Komisji Budżetowej Sejmu obszernie przemówienie, w którym omówił szereg zasadniczych problemów naszego życia gospodarczego.

W odniesieniu do hutnictwa żelaza fragment przemówienia p. Ministra Góreckiego brzmiał, jak następuje:

„Położenie hutnictwa żelaznego wykazuje w r. 1935 pewną poprawę, chociaż stan jego jest nadal niezadawalający. Jeżeli przyjąć r. 1928 za 100, to wskaźnik produkcji w 1935 r. w wielkich piecach wyniósł 58, w stalowniach 66, w walcowniach 65. W porównaniu z rokiem poprzednim wytwórczość hut wykazuje w r. 1935 stosunkowo nieznaczny wzrost. Polepszenie nastąpiło na rynku prywatnym, który nietylko wyrównał spadek zamówień rządowych, lecz dał ogólnąwyżkę zbytu 11 proc. Świeżo dokonana obniżka cen żelaza o 10%, która wyniesie dla hutnictwa ok. 15 milj. zł. w stosunku rocznym, łącznie ze zniżką taryf kolejowych powinna przyczynić się do pewnego zwiększenia zbytu żelaza na rynku krajowym.

Kryzys dotknął silnie hutnictwo polskie. W związku z obniżeniem się zużycia krajowego musiało ono szukać zbytu zagranicą. W maju 1935 r. nastąpiło porozumienie międzynarodowe, obejmujące i Polskę, co do walcówki, a na końcu lipca międzynarodowy kartel stali i międzynarodowy kartel szyn zwróciły się do polskiego przemysłu hutniczego, proponując wzięcie udziału w obradach, których wynikiem było przystąpienie Polski do tych karteli. Hutnictwo polskie uzyskało przydział eksportowy w wysokości 350 tys. tonn stali surowej, co odpowiada ok. 300 tys. tonn wyrobów walcowanych.

Położenie hutnictwa cynkowego pogorszyło się w r. 1935 wskutek poważnego ograniczenia wywozu do Niemiec. Wzrosła cokolwiek produkcja blachy cynkowej.

Wywóz polskiego żelaza do Z. S. R. R. w r. 1936. Hutnictwo polskie zawarło ostatnio umowę o dostawę dla Z. S. R. R. 19 118 t żelaza według następującej specyfikacji:

żelazo teowe	568,5 t
stal resorowa	100,0 „
bednarka	672,5 „
żelazo płaskie	76,5 „
blachy cienkie	3 000,0 „
„ okrętowe	2 400,0 „
„ grube	826,0 „
„ kotłowe	1 200,00 „
żelazo uniwersalne	3 525,0 „
blacha żeberkowa	16,5 „
„ 2 x dekapowana	983,0 „
„ ocynkowana	750,0 „
wyroby walc. dotychczas bez specyfikacji	5 000,0 „

Łączna wartość transakcji określa się kwotą zgórą 4 milj. złotych.

Ponadto Z. S. R. R. ma udzielić zleceń na dostawę: do dnia 15. III. r. b. — 3 000 t i do dnia 10. VII. r. b. — 6 000 t blach cienkich oraz do dnia 10. VII. r. b. — 5 000 t żelaza prętowego, kształtowego, uniwersalnego oraz blach grubych i średnich.

Kontyngenty wywozowe polskiego hutnictwa żelaza.
W dniu 31 stycznia r. b. podpisana została umowa pomiędzy Zarządem Międzynarodowego Kartelu Eksportu Stali a reprezentantami polskiego hutnictwa żelaza, mocą której hutnictwo polskie uzyskało następujące kontyngenty wywozowe:

		e,at
W grupie żelaza handlowego	3,8 %	79.000
„ „ „ profilowego	3,7 %	20.000
„ „ „ uniwersalnego	7,2 %	5.000
„ „ „ taśmowego i sztryps	3,0 %	9.500
„ „ „ blach grubych	1,7 %	6.000
„ „ „ średnich	3,5 %	1.800
Razem		121.300

Powyzsze kontyngenty mogą być przez hutnictwo polskie wykorzystywane na rynkach niezorganizowanych bez ograniczeń, podczas gdy w odniesieniu do rynków zorganizowanych obowiązują następujące normy:

	żel. handl.		żel. prof.		bl. grube	
	t	%	t	%	t	%
Argentyna	11 620	8,2	1 040	5,4	210	2,0
Egipt	5 260	8,2	400	5,4	400	2,0
Holandja	13 790	8,2	2 060	5,4	1 460	2,0
Norwegja	4 790	11,8	1 480	11,5	690	3,2
Portugalia	1 340	8,2	320	5,4	60	2,0
Szwecja	2 400	3,3	200	0,4	150	0,3
Syrja	1 937	8,2	221	5,4	23	2,0
Razem	41 137		5 721		2 993	

Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie — 23. VIII.—11. X. 1936 r. Wystawa urządzona będzie na terytorjum, które do niedawna zajmowały Państwowe Zakłady Lotnicze przy placu Unji Lubelskiej.

Celem zobrazowania na wystawie całokształtu produkcji przetwórczego przemysłu metalowego, przewidziano również dla omawianej dziedziny wytwórczości dział s u r o w c ó w i p ó ł f a b r y k a t ó w. Odpowiednie działy mają zatem reprezentować krajowe hutnictwo żelaza i innych metali.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich, w związku z organizacją działu elektrotechnicznego na wystawie, projektuje podczas trwania wystawy urządzenie szeregu konferencji lub odczytów. Prawdopodobnie i inne stowarzyszenia wykażą w tym kierunku swą inicjatywę.

W związku z powyższem zamierzone jest zorganizowanie dodatkowych działów wystawy, a przede wszystkim działu n a u k o w o - t e c h n i c z n e g o, w którym miałyby zobrazować metody prac, wykonanych przez placówki badawcze wyższych uczelni, instytutów specjalnych, stowarzyszeń inżynierskich oraz przedsiębiorstw przemysłowych, posiadających własne laboratorja badawcze, a dotyczących zarówno b a d a n i a s u r o w c ó w i p ó ł f a b r y k a t ó w oraz kontroli procesów technologicznych i ich przeróbki, jak również badań jakości wykonanych wyrobów. Z tym działem badawczym wiąże się jego niezbędne uzupełnienie, dział — któryby scharakteryzował nasz skromny zapewne, ale niemniej cenny dorobek w dziedzinie metod produkcji i prac badawczych oraz uwidoczniał działalność organizacji naukowo-technicznych na polu w y d a w n i c z e m i o s w i a t o w e m.

Ażeby wyczerpać charakterystykę programu wystawy wspomnieć wreszcie należy, że obejmuje ona również działu statystyczny i eksportowy oraz zaznaczyć, że jej całokształt potraktowany będzie możliwie w sposób dydaktyczny, aczkolwiek w ramach podziału według odpowiednich grup produkcji (branż).

T W O R Z Y W A

RUDY

Polska. Odkrycia nowych złóż. Uniwersytet Wileński, do którego redakcja „Hutnika“ zwróciła się o informacje w sprawie nowych złóż rudy w powiecie nieświejskim,

odpowiedział pismem z dnia 3. II. r. b. L. 930 ex 1935/36, którego treść brzmi, jak następuje: „Na pismo Szanownej Redakcji z dnia 25. X. r. 1935 L. 1076/B/D Rektorat zawiadamia — na podstawie informacji, udzielonych przez profesorów Zakładów Geologii i Mineralogii, — iż żaden z wymienionych zakładów Uniwersytetu Stefana Batorego próbek rudy żelaznej z powiatu nieświeskiego nie otrzymał“.

Ostatnio ukazały się w prasie codziennej informacje o odkryciu złóż rudy żelaznej we wsi Biskowice w pow. samborskim. Odkryciem tem miała się zainteresować jedna z firm francuskich, która poddała wydobytą w Biskowicach rudę próbom laboratoryjnym. Badania te miały dać wynik pozytywny. Na złoża rudy żelaznej natrafiono także w województwie poznańskim w gminie Laski. Według podanych dotychczas informacji wydobyto 200 q tej rudy, której analiza miała wykazać przeciętną zawartość 75% Fe.

Redakcja „Hutnika“ czyni obecnie starania o zdobycie bliższych szczegółów w sprawie wspomnianych odkryć. Otrzymane wiadomości zostaną opublikowane w jednym z najbliższych zeszytów.

Brazylja. Zasobność złóż rudy. Prasa brazylijska opublikowała świeżo wyniki badań, przeprowadzonych nad zasobnością i wartością rud krajowych.

Największe złoża rud znajdują się w stanie Minas Geraes. Jakkolwiek w obecnych warunkach niema mowy o ich gospodarczym wykorzystaniu, może to bowiem nastąpić dopiero po przeprowadzeniu linii kolejowej o długości ponad 500 km., to jednak niewątpliwie w przyszłości złoża te odegrają poważną rolę, przedstawiając sobą bowiem niezwykle bogate zapasy tego tworzywa. Rudy o znacznej zawartości żelaza znajdują się na głębokości do 500 stóp. Analiza, przeprowadzona na 160 próbkach, stwierdziła następujący skład przeciętny: 68,8% Fe, 1,32 Si, 0,02% Su, 0,01% Ph. Zasobność złóż brazylijskich oblicza się na 150 milj. tonn.

Francja. Uruchomienie kopalń rudy w Marokku. Stosownie do uchwalonych przez parlament francuski środków ochronnych w odniesieniu do północno-afrykańskich kopalń rudy żelaznej, podjęły już eksploatację swych złóż kopalnie rudy w Aouli i Chickert. Pozostałe kopalnie w Zélidja, Touissit oraz Candafa zamierzają przystąpić do wznowienia eksploatacji w najbliższym czasie.

Japonja. Strait Settlements dostawcą rud. Od szeregu lat kapitał japoński przeprowadza w całej Azji metodyczne poszukiwania za złożami rud żelaznych, przyczem oczywiście brane są pod uwagę tylko objekty całkiem pewne. Pierwszem poza Japonją, Koreą i Chinami działającym towarzystwem jest „Ishihara Sangyo Koshi K. K.“, które w r. 1920 powstało w Singapoore i rozpoczęło odbudowę złóż rudy na archipelagu Straits Settlements.

Przeladunek dokonany przez to towarzystwo w okresie od r. 1921—1933 wynosił ponad 6.000.000 t. Od r. 1925 podjęło to samo towarzystwo eksploatację rud manganowych, których wysłano dotychczas do Japonji 280 000 t. Obecnie projektuje towarzystwo podjęcie eksploatacji rud żelaznych w dolinie rzeki Endeau na terenie Strait Settlements.

Szwecja. Wzrost przeladunku rud w styczniu 1936 r. Przeladunek rud w Grängesberg wynosił w styczniu r. b. 659 000 t, wobec 612 000 t w grudniu i 463 000 t w styczniu r. 1935.

Włochy. Odkrycie złóż rudy manganowej. Prasa rzymska donosi, że w okolicach Pizy odkryte zostały złoża rudy manganowej. Złoża te znajdują się na 30 m pod powierzchnią ziemi i zawierają przeciętnie — stosownie do wyników przeprowadzonej analizy — prawie 69% Mn.

Informacje prasowe nie podają danych o zasobności nowoodkrytych złóż rudy, stwierdzając ogólnikowo, że podjęcie ich eksploatacji na dłuższy czas uniezależni Włochy od dowozu rud manganowych z zagranicy.

ZŁELASTWO

W styczniu r. b. międzynarodowy rynek żelastwa cechowała mocna tendencja, przy dużym zapotrzebowaniu ze strony hutnictwa poszczególnych krajów i ożywionych obrotach materiałem eksportowym, wskutek dokonywania znacznych zakupów przez kraje odczuwające brak materiału. Brak żelastwa zaznaczył się zwłaszcza w Anglii, zmuszając hutnictwo w niektórych okręgach do nabywania żelastwa w Stanach Zjednoczonych, pomimo panującej na rynku amerykańskim wyższości cen. Hutnictwo belgijskie czyni w dalszym ciągu starania o wprowadzenie przez rząd kontyngentów wywozowych dla poszczególnych krajów.

Ceny żelastwa wykazywały nadal tendencję zwykłą.

Anglja. Na rynku angielskim zaznaczyła się naogół bardzo mocna tendencja. Zapotrzebowanie na żelastwo duże, obroty jednak wskutek ograniczonej podaży po cenach bieżących — umiarkowane. Ceny zwykływały, dochodząc do sh 5/— za tonnę. W Połudn. Walji notowano za tonnę loco huta:

staliwo stare	sh 62,6 — 67,6	(w grudniu 60 — 62/6)
żelastwo mieszane	„ 57/6 — 62,6	(„ „ 55 — 57/6)
otoczki	„ 48/0 — 55,0	(„ „ 48 — 50/0)

W okręgu Middlesbrough stalownie starały się usilnie o pokrycie zapotrzebowania, nie mogły jednak nabyć dostatecznych ilości materiału nawet po wysokich cenach. W ostatnich miesiącach konsumpcja przewyższała podaż materiału, co wpłynęło na wyczerpanie się posiadanych przez hutnictwo zapasów. Stalownie zamierzają uchronić większą ilość nieczynnych pieców, nie posiadają jednak dostatecznej ilości żelastwa. Brak żelastwa przybrał poważne rozmiary, zwłaszcza w okręgu Cleveland.

Belgja. W związku z dobrym stanem zatrudnienia hutnictwa belgijskiego oraz masowymi zakupami hut angielskich na rynku belgijskim panowała mocna tendencja przy dużym popycie na wszystkie gatunki żelastwa. Dostawy na umowy zawarte przed 1 stycznia r. b. skutecznie były przez dostawców z dużymi trudnościami. Hutnictwo belgijskie czyni ponownie usilne starania o wprowadzenie przez rząd kontyngentów wywozowych.

Notowano we frankach belg. franco wagon stacja przeznaczenia:

żelastwo martin.	320 — 330
„ maszyn. I g.	370 — 390
Druzg pal.	250 — 260

Ceny odpadków wlewków podwalcowanych wzrosły obecnie na rynku belgijskim na 400—420 frs, zaś żelastwo z pieców martinowskich do frs. 400 fob.

W związku z powyższem, belgijskie odlewnie stali zwróciły się do rządu o ustawowe uregulowanie kwestji wywozu żelastwa, przynajmniej w odniesieniu do niektórych gatunków tego tworzywa.

Francja. Rynek francuski cechowała w dalszym ciągu tendencja mocna. Zapotrzebowanie na materiał znaczne, poszukiwane zwłaszcza żelastwo martinowskie, otoczki i druzg żeliwny. Eksport żelastwa wykazywał znaczne ożywienie wskutek zakupów ze strony Anglii, Szwecji i Hiszpanji. Na rynku wewnętrznym huty zakupują żelastwo 4 mm po cenie Ffrs. 155—160 za tonnę. Żelastwo eksportowe 5 mm i wyżej notowano Ffrs. 170 franco barka Paryż. Importerzy angielscy zakupywali żelastwo z dostawą na kwiecień i maj 1936 r.

Niemcy. Na niemieckim rynku żelastwa ze względu na dobry stan zatrudnienia, panowało w dalszym ciągu ożywienie. Obroty były znaczne, jakkolwiek w ostatnich tygodniach zaznaczyło się pewne uszczuplenie materiału, któ-

re jednak nie wywarło poważniejszego wpływu na zaopatrzenie hutnictwa. Huty posiadają do dyspozycji żelastwo z własnej produkcji oraz znaczne, stale uzupełniane zapasy, co pozwala im na niezależnienie się od fluktuacji rynkowych i na utrzymanie w okresie zimowym ciągłości produkcji. Wprowadzona na okres zimowy premja załadowcza została dnia 11. I. r. b. skasowana ze względu na pomyślne warunki atmosferyczne. Z powodu wykupywania materiału w południowych Niemczech po wyższych cenach i wywożenia go na wschód, Niemcy podzielone zostały przez „Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl“ na dwa rejony, wschodni i zachodni. Zakupy dokonywane w tych rejonach mogą z małymi wyjątkami służyć jedynie do zaopatrzenia hut znajdujących się w danym rejonie. Przewóz materiału z jednego rejonu do drugiego jest niedopuszczalny. Niestosowanie się do tego rozporządzenia karane jest grzywną w wysokości Rm. 15,— od tonny. Po dokonaniu tego podziału „Ueberwachungsstelle“ przystąpiło do uregulowania w poszczególnych rejonach cen żelastwa, wykazującego pewne odchylenia wskutek dowozu drogą wodną oraz do ustanowienia stałej relacji cen dla ubocznych gatunków żelastwa. Przyznane zostały dopłaty za odpadki z pod walców w wysokości Rm. 4,— od tonny i za podkładki Rm. 2,— w porównaniu z ceną tomu staliwnego. Niestosowanie się do tego rozporządzenia karane jest w myśl ustawy o lichwie cen.

W rejonie środkowo-wschodnim notowano następujące ceny:

żelastwo gr. kowalskie	Rm. 20,50
„ warsztatowe	„ 17,50
otoczki	„ 15,—

za tonnę franco wagon stacja załadowcza.

W rejonie Berlina:

żelastwo gr. kowalskie	Rm. 22,—
„ warsztatowe	„ 19,—
otoczki	„ 17,—

za tonnę franco wagon stacja załadowcza.

Na rynku westfalsko-reńskim:

staliwo stare	Rm. 38,— 39,—
żelastwa gr. kowalskie	„ 36,— 37,—
otoczki	„ 28,— 29,—
wielkopieczowe	„ 26,— 27,—

za tonnę franco wagon huta w rejonie reńsko-westfalskim.

Holandja. Mocna tendencja w związku z dużym zapotrzebowaniem i zakupami ze strony krajów importujących materiał holenderski. Żelastwo eksportowe notowano po cenie 20 — 21 hfl. za tonnę basis cif Duisburg.

Włochy. Importerzy włoscy zakupili w grudniu ub. roku znaczne ilości starego staliwa Nr. I. po cenie \$ 16,50 i Nr. II. po cenie \$ 15,50 za tonnę, cif zachodnie wybrzeże włoskie.

Stany Zjednoczone Am. Płn. Rynek Stanów Zjednoczonych cechowała mocna tendencja, na co wpłynęła dobra konjunktura hutnictwa krajowego i ożywiony eksport głównie do Japonji i Włoch. Ceny żelastwa zwykowały. W Pittsburgu notowano \$ 14,75 za tonnę.

SPRAWY CELNE

Austrja. Nowe cło na rury. Z ważnością od dnia 3. II. r. b. weszły w życie następujące stawki celne na rury:

Nr. poz.	Cło w kor. zł:
tarjaf.	za 100 kg.
375 Rury i złącza do rur z odlewu niekowalnego:	

- a) surowe, także pociągnięte asfaltem lub o grubości ścianki:

1) 8 mm i powyżej	14,—
2) poniżej 8 mm	17,—
b) obrobione o grubości ścianki:	
1) 8 mm i powyżej	17,—
2) poniżej 8 mm	21,—
376 Rury z żelaza kowalowego, bez szwu lub spawane, także ciągnione, także gwintowane, rury faliste:	
b) inne	
1) surowe, także pokryte asfaltem smołą lub jutą	35,—
2) obrobione	40,—

Bułgarja. Zwolnienie od cła zamówień państwowych. W bułgarskim dzienniku urzędowym z dnia 11. II. r. b. zostało opublikowane rozporządzenie, mocą którego zwolniono na okres r. 1936 od cła i wszelkich innych opłat następujące wyroby:

- 1) przedmioty i materiały przeznaczone dla Ministerstwa Wojny o ile na fakturze wysyłkowej wyraźnie zaznaczono, że zwolnione być mają od cła, podatków i opłat;
- 2) wysyłki dla Dyrekcji Komunikacji Lotniczej, jak: aparaty, lotnicze i materiały, przeznaczone do ich budowy oraz wszelkie przybory, służące do wewnętrznego urządzenia samolotów.

KARTELE I SYNDYKATY

Międzynarodowy kartel eksportu stali. W dniach 13 i 14 lutego r. b. odbyło się w Londynie posiedzenie Zarządu M. K. E. S. z przedstawicielami grupy angielskiej. Posiedzenie to miało na celu głównie ustalenie form dalszej współpracy pomiędzy kartelem a grupą angielską. W związku z tem właściwe obrady poprzedzone zostały rozmowami z angielskimi przedstawicielami kontynentalnych wytwórców oraz z reprezentantami firm, importujących żelazo kontynentalne do Anglii. Orjentując się według obecnego stanu rokowań, można oczekiwać, iż wprowadzenie angielskiego systemu licencji przywozowych nastąpi już z dniem 1 kwietnia r. b.

Odnosnie zagadnienia podwyżki cen wywozowych nie powzięto żadnych decyzji. Przyczyną odkładania tej kwestji na plan dalszy jest obecnie m. i. oczekiwanie na załatwienie sprawy wywozu żelaza z Belgji przez kupiectwo branży żelaznej. Przeprowadzona dotychczas podwyżka belgijskich cen wewnętrznych okazuje się bowiem niewystarczająca, aby powstrzymać kupiectwo od nielegalnych z punktu widzenia kartelu, transakcyj eksportowych, które derutują rynki zagraniczne, paraliżując w pewnej mierze możność podwyższenia cen eksportowych, co w tych warunkach zwiększyłoby tylko marżę zysku belgijskich handlarzy żelaza.

W początkach lutego r. b. odbyły się w Londynie rokowania pomiędzy zarządem M. K. E. S. a przedstawicielami hutnictwa południowo-afrykańskiego. Wynikiem osiągniętego porozumienia jest znaczna podwyżka cen żelaza, przeznaczonego dla rynków południowo-afrykańskich, wzajemian za ograniczenia przywozowe w stosunku do żelaza europejskiego.

Międzynarodowy kartel drutu walcowanego. W łonie grup należących do kartelu zarysowuje się w ostatnich czasach coraz wyraźniej tendencja, zmierzająca do rewizji dotychczasowych umów. W szczególności grupa niemiecka domaga się, ażeby — analogicznie, jak w M. K. E. S. — Kartel Drutu Walcowanego ograniczył swą działalność do transakcji wywozowych. Zdaniem zainteresowanych sfer hutniczych, grupa niemiecka warunek ten traktuje, jako zasadniczy i w razie odrzucenia go przez pozostałych uczestników kartelu zdecydowana jest z chwilą wyekspirowania obowiązujących umów, t. j. z końcem r. 1936 wystąpić z kartelu.

Anglja. Organizacja kupiectwa branży żelaznej. Kupcy branży żelaznej utworzyli ostatnio wspólną organizację, mającą na celu obronę interesów kupiectwa.

Organizacja ta pod nazwą „Steel Distributors Association“ zawdzięcza swe powstanie reorganizacji angielskiego rynku żelaza. Siedzibą związku jest Birmingham.

RYNKI I CENY

Międzynarodowe. Podwyżka cen blach okrętowych. Ostatnio została podwyższona o 4 sh na tonnie cena blach okrętowych. Podwyżka ta dotyczy transakcyj, opiewających na 250 t i więcej. Co się tyczy transakcyj poniżej 250 t — które w praktyce prawie nie zachodzą — decyzja nie została dotychczas powzięta, prawdopodobnie jednak podwyżka zostanie przeprowadzona na podstawie już dokonanej zwyczajki cen dla większych transakcyj.

Obecne ceny blach okrętowych wynoszą przy zakupach:

150 — 250 t	—	£ w zł.	4.12.6 fob
100 — 150 „	—	„	4.14.0 „
50 — 100 „	—	„	4.15.0 „
25 — 50 „	—	„	4.17.6 „
do 25 „	—	„	5.0.0 „

Notowania dla transakcyj ponad 250 t podawane są nie fob, lecz cif, przy czym warunki ustalane są zazwyczaj zależnie od wielkości zamówienia — odrębnie dla każdej transakcji.

Anglja. Podwyżka cen surówki. W związku z podrożeniem tworzyw, niezbędnych dla hutnictwa, coraz wyraźniej zarysowuje się konieczność podwyżki cen wytworów hutniczych.

Z początkiem lutego r. b. podwyższoną została w Anglii cena surówki hematytowej. Podwyżka ta wynosi na tonnie w okręgu Cleveland — 3 sh, w Szkocji — 3 sh 3 d, w Południowej Walji — 4 sh. Równocześnie podwyższoną została o 3 sh na tonnie cena wywozowa surówki hematytowej.

Niezależnie od przeprowadzonej, przewidywane są dalsze podwyżki cen, m. i. Związek Hut Środkowej Anglii postanowił od dnia 1 czerwca r. b. przeprowadzić podwyżkę o 5 sh na tonnie na wszelkie gatunki surówki.

Belgia. Podwyżka cen wewnętrznych. Ceny wewnętrzne żelaza zostały podwyższone o 50 fr. na tonnie. Podwyżka ta stanowi I. etap podwyżki wewnętrznych cen żelaza, które wogóle mają zostać podwyższone o fr. 150, — na tonnie.

Podwyżka ta zmierza w konsekwencji do usunięcia anormalnej sytuacji, jaka powstała skutkiem dewaluacji belga.

Szwecja. Ceny eksportowe żelaza. W dniu 31 stycznia Szwedzki Związek Hut Żelaznych ustalił następujące ceny wywozowe (w koronach szwedzkich).

	od 1. II.	do 31. I.
surówka (do 0,015% siarki i 0,025% fosforu)	106	105
za tonnę ang. fob port wywozowy dostawa 30 dni		
odlew zwykły ponad 0,45% węgla	240—310	240—310
druć walcowany ponad 0,65% węgla	290—340	290—340
walcówka w gat. S. M. (cena zasadnicza)	200—220	200—220
walcówka w gat. Lancashire za tonnę (1000 kg) fob port wywozowy z dostawą 30 dni.	290	290

Z HUTNICTWA ZAGRANICZNEGO

Anglja. Nowa walcownia w Szkocji. Znany koncern szkocki „Colvilles Ltd.“ kontrolujący około 70% szkockiej wytwórczości żelaza zamierza przystąpić do budowy nowej walcowni.

Walcownia ta, wyposażona w najnowsze urządzenia, ma powstać w m. Motherwell. Zdolność wytwórcza walcowni ma wynosić około 150 t dziennie.

Wytwórczość surówki w styczniu r. 1936. W styczniu r. b. wzrosła liczba wielkich pieców czynnych o 7 wynosząc obecnie 109. Wytwórczość surówki określała się w styczniu cyfrą 595.500 t.

Uruchomienie nowych zakładów. Znajdujące się częściowo jeszcze w stadium budowy zakłady hutnicze w Cardiff p. f. „Quest Keen Baldwins Iron and Steel Co.“ zostały ostatnio uruchomione.

Według oświadczenia ich kierownika dyr. C. R. Wheller'a zdolność wytwórcza zakładów po ich wykończeniu wyniesie 500.000 t surówki i 400.000 t stali we wlewkach. Liczebność załogi po pełnym uruchomieniu zakładów ma wynosić 36.000 osób.

Austria. Wzrost wytwórczości blach. W r. 1935 wytwórczość blach cienkich wzrosła w porównaniu z r. 1934 o 14% w porównaniu z r. 1933 o 40%; wytwórczość blach średnich wzrosła w stosunku do r. 1934 prawie podwójnie.

Zwiększone zapotrzebowanie na blachy białe zostało w roku ubiegłym pokryte w lwiej części przez wzrost przywozu tych blach. Zbyt wewnętrzny blach ocynkowanych wzrósł o około 6%.

Czechosłowacja. Stan zatrudnienia. W związku z dość znacznym napływem zleceń rządowych oraz zadawalającą sytuacją na rynku prywatnym, stan zatrudnienia w hutnictwie czechosłowackim wykazał ostatnio wzrost.

Praskie Zakłady Górniczo-Hutnicze uruchomiły świeżo trzeci wielki piec, osiągając temsamem zdolność wytwórczą z okresu normalnej konjunktury. Zakłady Poldi, jakkolwiek wytwórczość ich kształtowała się w r. 1935 prawie na poziomie r. 1934 — mają wypłacić dywidendę w wysokości 6% od akcji (24 Kc) podczas, gdy w r. ub. dywidenda ta wynosiła 5% od akcji, t. j. 20 Kc.

Francja. Wytwórczość hutnictwa w r. 1935. Wytwórczość hutnictwa francuskiego wynosiła (w tys. tonn):

	r. 1935	r. 1934
półwyroby	980	1.091
żelazo prętowe	1.300	1.253
żelazo taśmowe	216	213
żelazo kształtowe	452	486
druć walcowany	304	291
druć ciągniony	141	145
obręcze do kół	39	36
sztuki kute	59	56
materiał naw. kolejowej	446	433
rury	173	162
mat. na rury	72	75
stal specjalna	124	142
blacha gruba	240	220
blacha średnia	149	141
blacha cienka	507	441
blacha biała	108	121
żelaza uniwersalne	44	36

Indje Brytyjskie. Budowa nowej stalowni. W Bengalu zostało ostatnio utworzone towarzystwo pod nazwą „National Iron and Steel Co., Limited“. Stalownia, na czele której znajdują się japońscy inżynierowie, ma wytwarzać dziennie 50 t żelaza okrągłego, płaskiego i t. p., a w przyszłym roku — po całkowitem wykończeniu urządzeń — zdolność wytwórcza ma wzrosnąć do 60.000 t rocznie w dziale konstrukcyj stalowych, materiałów nawierzchni kolejowej i t. d. Firma, która doprowadziła do budowy stalowni, uskuteczniła dotychczas eksport żelastwa do Japonji. Obecnie żelastwo to przetapiane będzie we własnej

stalowni. Kapitał towarzystwa jest w 30% japoński, reszta znajduje się w rękach kapitalistów hinduskich.

Japonja. Hutnictwo w przededniu reorganizacji. Hutnictwo japońskie — którego rozwój od dłuższego już czasu nie przestaje stanowić groźnego memento dla państw umiających ocenić doniosłą wagę, jaką przedstawia ze względów gospodarczych i militarnych ta gałąź przemysłu — znajduje się obecnie w przededniu decydujących posunięć organizacyjnych.

Prasa japońska doniosła ostatnio, iż Ministerstwo Wojny wspólnie z „Biurem pomocy naturalnych“ opracowuje obecnie projekt ustawy o kontroli gospodarki naturalnymi środkami pomocniczymi tak w czasie wojny, jak i pokoju. Ustawa ta ma przewidywać m. i. środki mające na celu:

- 1) wzmoczone zaopatrywanie Japonji w surowce,
- 2) reorganizację zakładów przemysłowych i kontrolę wywozu.

Niewątpliwie wiadomość ta tłómaczy w znacznej mierze zaobserwowane ostatnio zbliżenie pomiędzy japońskimi outsiderami a trustem stalowym.

Wyrazem tego zbliżenia było m. i. porozumienie co do podziału zbytu, zawarte przez największe out'siderskie zakłady hutnicze „Nippon Kokan K. K.“.

Wytwórczość trustu stalowego w r. 1935. Wytwórczość hut, zrzeszonych w japońskim trustie stalowym wynosiła (w tys. t):

	w r. 1935	w r. 1934	wzrost
surówki	2.000	1.851	149
stali we wlewkach	2.370	2.009	361
wyrobów gotowych	1.610	1.442	168
półwyrobów	193	121	72

Niemcy. Stal w budownictwie przeciwlotniczem. Pokaz na wiosennych Targach Lipskich 1. III. — 9. III. r. 1936. Hala „Budownictwa Stalowego“ zostanie w związku z tegorocznymi wiosennymi Targami Lipskimi gruntownie przebudowana. Niemiecka Poradnia Stosowania Żelaza urzęduje w niej dla zwiedzających z kraju i zagranicy interesujący pokaz pod hasłem: „Stal w budownictwie przeciwlotniczem“, który niewątpliwie stanie się ośrodkiem zainteresowania wszystkich specjalistów z powyższej dziedziny.

W roku bieżącym pokazane zostaną nietylko znane już i z innych wystaw okna, drzwi stalowe, elementy schronów i ich urządzeń i t. d. lecz poraz pierwszy całkowity schron gazoszczelny o konstrukcji stalowej, około 18 m dług. wraz z kompletnym urządzeniem wewnętrznym i służą gazową. W czasie specjalnego pokazu przeciwlotniczo-gazowego, jaki ma mieć miejsce w czasie Targów przeprowadzona zostanie praktyczna kontrola, czy powyższe wzorowe budowle spełniają rzeczywiście wszystkie stawiane im, jako schronom, wymagania. Należy zaznaczyć, że tego rodzaju obiekt odpowiadający ściśle wymaganiom praktyki nie był dotychczas jeszcze nigdzie demonstrowany.

Oprócz tego wystawione będą w dużej ilości również inne typy konstrukcyj schronów stalowych różnego rodzaju jak: ze stalowych pali szpuntowych, ze ścianek szczelnych o stalowych palach szpuntowych skrzynkowych, z elementów blachy falistej, z kształtowników do obudowy górniczej i t. d., które to elementy zabudowane będą we fragmentach naturalnej wielkości. Oprócz tego demonstrowane też będą stropy ochronne różnych typów.

Poza opisaną częścią pokazu poświęconą nowym budowlom, pozostałe ubikacje hali posiadać będą również eksponaty dotyczące budownictwa przeciwlotniczego i w tym celu zamienione zostaną na schrony. Szereg przykładów zilustruje tu możliwości wzmacniania stropów oraz

podchwytywanie i usztywnianie całych ubikacyj. Na specjalnym przykładzie uwidoczniiony ma być sposób przebudowy najwyższego piętra na strop ochronny przeciwpożarowy. Z ciekawszych obiektów można wymienić jeszcze przykład dachu, w którym stolec dachowy i pokrycie wykonano ze stali.

Problem ochrony konstrukcyj stalowych przed ogniem objęty będzie osobno eksponatami niemieckiego Stahlbau-Verbandu, który zajmie pozostałą część hali.

Niemiecka Poradnia Stosowania Żelaza na Wystawie Samochodowej w Berlinie 15. II. — 1. III. r. 1936. Często można się nawet wśród fachowców spotkać ze zdaniem, że do wykonywania lekkich konstrukcyj jako materiału konstrukcyjnego należy używać przedewszystkiem i wyłącznie lekkich metali.

Ażeby sprostować powyższe mylne poglądy wystąpi niemiecka Poradnia Stosowania Żelaza poraz pierwszy na Wystawie Samochodowej w Berlinie z interesującym pokazem, ilustrującym możliwość stosowania lekkich konstrukcyj stalowych w różnych dziedzinach komunikacji. Zwiedzający będą mogli przekonać się, że stal, pomimo, że należy do metali ciężkich, jest właśnie idealnym i w bardzo wielu wypadkach najlepiej nadającym się lekkim materiałem konstrukcyjnym. Proste to zjawisko tłumaczy się tem, że w budowie lekkich konstrukcyj nie chodzi wcale o to, żeby sam materiał konstrukcyjny miał jaknajniższy ciężar gatunkowy, lecz decyduje tu w znacznie wyższym stopniu stosunek ciężaru gatunkowego danego materiału do jego wytrzymałości.

Dlatego prawdopodobnie i fachowców zainteresuje bliżej prasa kantuująca dla profilów z blach (Abkantpresse) wystawiona na stoisku niemieckiej Poradni Stosowania Żelaza, która skonstruowana została w całości z blach 8 mm grub. i może bez trudności wygnatać blachy stalowe tejże samej grubości, to zn. 8 mm. Jest to równoznaczne z przewrotem w dotychczasowym sposobie budowy maszyn. Należy jeszcze zaznaczyć, że tego rodzaju lekka konstrukcja wymaga również stosunkowo małych i lekkich fundamentów.

Stosując w budowie lekkich konstrukcyj stal oraz specjalną technikę wykonania i starannie dobrane dla zwiększenia wytrzymałości kształty, uzyskać można elementy, które przy swym niepokaźnym i niepewnym wyglądzie i posuniętej do najdalszych granic lekkości, zapewniają równocześnie wytrzymałość i najwyższą pewność. Dlatego należy oczekiwać, że stal znajdzie właśnie w budowie samochodów i samolotów jaknajszersze zastosowanie i odegra odpowiadającą jej walorom rolę. Korzystne doświadczenie angielskie, poczynione ostatnio z użyciem stali w lotnictwie, potwierdzają to mniemanie. Z tego względu stoisko niemieckiej Poradni Stosowania Żelaza na berlińskiej Wystawie Samochodowej zasługuje na bliższe zainteresowanie i powinno zwrócić ogólną uwagę.

Stany Zjednoczone Am. Półn. Rozbudowa hutnictwa. Koncern „Republic Steel Corporation“ przeznaczył na modernizację urządzeń i nowe inwestycje w roku bieżącym kwotę 1.200.000 dol. Z liczby tej 500 000 dol. zostanie zużyte na przebudowę i rozbudowę zimnej walcowni w m. Warren w stanie Ohio. Powiększoną zostanie walcownia blach białych — zmodernizowaną rurarnią w Lansingtonville. Poza tem omawiany jest projekt budowy dwu wielkich pieców, jednego w Youngstown, drugiego w Warren.

Koncern „Youngstown Sheet & Tube Co“ planuje rozbudowę swych zakładów w Chicago.

Zakłady „Empire Sheet & Tin Plate Co.“ zamierzają całą budowę blach w Mansfield przebudować, rozszerzyć i przystosować do wytwarzania blach białych. Firma ta

forsuje nowy fabrykat pod nazwą „Pack Tin“, blachę białą otrzymywaną w specjalnie urządzonych gorących walcach. Zdolność wytwórcza tych zakładów wynosi obecnie około 50 000 t.

O rozbudowę hutnictwa. „Corps of Engineers“, którego jeden z wydziałów pod przewodnictwem Dr. Edwina T. Hodge przeprowadził ostatnio badania nad warunkami rozbudowy hutnictwa Stanów Zjednoczonych na północnym wybrzeżu Pacyfiku, opublikował ostatnio wyniki poczynionych w tej mierze badań.

Wyniki te ujęte zostały w formie obszernej 3 tomowej pracy p. t. „Available raw materials for a Pacific Coast Iron and Steel Industry“.

Praca powyższa wskazuje, jak wielką wagę przywiązuje się w Stanach Zjednoczonych do należytego rozważenia możliwości dalszej rozbudowy hutnictwa żelaznego.

Zamówienia kolejowe. Koleje Stanów Zjednoczonych Am. Płn. udzieliły w styczniu r. b. hutnictwu zleceń na dostawę 214 500 t szyn kolejowych. Obecnie toczą się rokowania o warunki dostawy dalszej partji szyn w ilości 75 000 t.

Biorąc pod uwagę, iż całkowita wytwórczość hutnictwa Stanów Zjednoczonych w dziale szyn kolejowych wynosiła w r. 1932 — 400 000 t można ocenić, jak doniosłe znaczenie dla tego hutnictwa przedstawiają ostatnie zlecenia.

Szwecja. Nowa metoda wytopu żelaza. Prasa szwedzka donosi, że w zakładach hutniczych „Avesta“ udało się wynaleźć nową metodę otrzymywania żelaza bezpośrednio z rudy. Do przeprowadzonych doświadczeń użyto horyzontalny, obrotowy piec elektryczny z zastosowaniem następującego wsadu: rudy mielonej z koksem.

Wynikiem tego procesu jest t. zw. „żelazo gąbczaste“, szczególnie czyste. Metoda zakładu „Avesta“ miała wzbudzić zainteresowanie szeregu koncernów hutniczych, które wszczęły starania o pozyskanie odnośnej licencji.

Włochy. Surówka wzamian za wyroby włókiennicze. Prasa francuska donosi, iż pomiędzy Włochami a Mandżurją miała dojść do skutku umowa, dotycząca wymiany 3000 t surówki włoskiej miesięcznie wzamian za wytwory przemysłu włókienniczego.

Z. S. R. R. Handel zagraniczny żelazem. Według opublikowanych ostatnio danych, dotyczących handlu zagra-

nicznego Z. S. R. R. w ciągu 11 miesięcy r. 1935, przywóz żelaza do Rosji Sowieckiej wynosił:

blach wszelkich rodzajów	134 166 t
rur	35 020 „
materiałów naw. kolejowej	14 301 „
dru tu żelaznego i stalowego	8 830 „
stali specjalnej	2 766 „

W tymże okresie wywieziono z Z. S. R. R. następujące ilości surówki do:

Japonji	161 021 t
Szwecji	15 193 „
Finlandji	14 082 „
Chin Wschodn.	12 156 „
Belgji-Luksemburgu	11 850 „
Ameryki Połudn. (łącznie)	15 358 „
Stanów Zjedn. Am. Półn.	9 208 „
Włoch	8 904 „
Łotwy	6 282 „
Węgier	4 917 „
Litwy	2 281 „
Holandji	2 027 „
Kanady	1 903 „
Estonji	1 827 „
Austrii	1 540 „
Turcji	1 202 „
Norwegji	743 „
Grecji	252 „
Danji	200 „
Państw pozostałych	13 672 „

Jak wynika z przytoczonych powyżej liczb — Sowiety, które stanowiły do niedawna wyłącznie w ogólnym bilansie międzynarodowych obrotów żelazem pozycję bierną, zaczynają wkraczać na rynki całego niemal świata, jako dostawca surówki.

R Ó Ż N E

Grecja. Międzynarodowy kongres kolejowy w Atenach. W dniu 6 lutego r. b. odbyło się w Atenach posiedzenie międzynarodowego kongresu kolejowego, w którym wzięli udział reprezentanci Polski, Francji, Włoch, Niemiec, Austrii, Jugosławji, Szwajcarii, Czechosłowacji, Holandji i Grecji.

Uczestnicy Kongresu obradowali na temat zagadnień, dotyczących międzypaństwowej komunikacji osobowej i towarowej oraz problemów technicznych.

PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA

REDAKCJA RĘKOPISÓW NIE ZWRACA

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KATOWICE, UL. ZAMKOWA 3, TELEFON 345—90

Prenumerata wynosi: kwartalnie zł 12,—
półrocznie „ 24,—
rocznie „ 48,—

Wpłaty: P. K. O. Katowice 301 240

WYDAWCA:

STOWARZYSZENIE HUTNIKÓW POLSKICH

REDAKTOR DZIAŁU TECHNICZNEGO:
INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GOSPODARCZEGO:
JANUSZ IGNASZEWSKI

REDAKTOR NACZELNY I ODPOWIEDZIALNY:
INŻ. WŁADYSŁAW KUCZEWSKI

CENNIK OGŁOSZEŃ ADMINISTRACJA WYSYŁA NA ŻĄDANIE

WYKONANO W ZAKŁADACH GRAFICZNYCH K. MIARKI SP. WYD. Z OGR. POR. W MIKOŁOWIE

Generalnemu Inspektorowi Sił Zbrojnych R. P.
GENERALOWI
EDWARDOWI RYDZOWI-ŚMIGŁEMU
w dniu Jego imienin — 18 marca r. 1936 —

Polskie Hutnictwo Żelazne
w hołdzie



CHEMIGRAFJA
POZNAŃ

W DNIU IMIENIN WODZA ARMJI POLSKIEJ

Ludzi nieprzeciętnych, wielkich nie po słowach, ale po czynach się poznaje. Wielkość ich nie wymaga reklamy, gdyż każdy czyn sam za siebie mówi i przekonywa.

Do tej kategorii ludzi należy bezsprzecznie dzisiejszy Dostojny Solenizant, Generalny Inspektor Sił Zbrojnych, Gen. Rydz-Śmigły. Jeden z najbliższych współpracowników Józefa Piłsudskiego — wychowany w twardej szkole obozu niepodległościowego — maszeruje w awangardzie od samego zarania — zawsze karny, zawsze oddany bezgranicznie wielkim sprawom, zawsze rozumiejący Swe zadanie jako obowiązek służenia Ojczyźnie.

Nie prąd i nie fala ruchu, w którym tkwił od młodzieńczych lat, ale własna praca, własne zalety ducha i własne wysokie uzdolnienie zawodowe wyniosły Go na wyżyny.

Po ukończeniu Akademii Sztuk Pięknych i Wydziału Filozoficznego w Krakowie wstępuje do Szkoły oficerskiej Związku Strzeleckiego i staje się jednym z najwybitniejszych uczniów Komendanta. Pamiętna nazawsze data 6-go sierpnia r. 1914 zastaje obywatela Śmigłego na stanowisku komendanta Związku Strzeleckiego, Oddziału lwowskiego, a w kilka dni już potem zostaje mianowany dowódcą III. bataljonu Oddziału legjonowego.

Dnia 18 grudnia r. 1914 major Śmigły, mając za sobą już odniesione sukcesy bojowe pod Brzegami, Opatówkiem, Laskami, Chyżówkami, Stopnicą, Marcinkowicami i Limanową, zostaje mianowany przez Brygadiera dowódcą 1-go Pułku Legjonowego I-ej Brygady.

Od tej chwili zabłysnął talentem, łączącym w sobie brawurę z zimnym wyrachowaniem strategicznym. Żołnierz legjonowy nabiera do Niego bezgranicznego zaufania. Widzi w Nim nie tylko wykonawcę rozkazów Komendanta, ale i niepospolitego dowódcę, którego każdy rozkaz mierzony jest stosunkiem opłacalności wylanej krwi do ważności zadania. A mogłaby coś o tem powiedzieć płachta chorągwi 1 p. p. Leg. na której tyle nazw na wieki złączyły imię Generała z walką o Niepodległość. Trudno wyliczyć te wszystkie bitwy i walki, w których Dostojny Solenizant brał udział i odznaczył się jako nieustraszony wódz i gardzący śmiercią żołnierz. Wszystkie najtrudniejsze do spełnienia rozkazy spełniał pogodnie z precyzją i z niesłychaną osobistą odwagą.

W rozkazie z dnia 5 czerwca r. 1915 pod Konarami Komendant temi słowy mówi o bojach o lasek Koziniecki: „Major Śmigły — Rydz złożył w bojach o lasek Koziniecki nowe dowody niezwyklego męstwa i spokoju przy największem niebezpieczeństwie“.

A kiedy w r. 1917 zamknęły się wrota więzienia magdeburgskiego za naszym Komendantem — pułkownik Rydz-Śmigły nie upada na duchu. Jako komendant naszej ówczesnej Armji Podziemnej P. O. W. prowadzi konspiracyjną pracę, wymagającą „niesłychanego męstwa i spokoju przy największem niebezpieczeństwie“.

A kiedy w listopadzie w r. 1918 wraca do Ojczyzny Józef Piłsudski, ówczesny już generał-podpurucznik, Rydz Śmigły pierwszy Mu się melduje, jako Jego najwierniejszy żołnierz.

Zkolei przychodzą ciężkie dni walk z bolszewikami. Wódz Naczelny powierza Mu coraz to trudniejsze i coraz bardziej odpowiedzialne zadania. Z dniem 2 stycznia r. 1920 obejmuje dowództwo grupy polsko-łotewskiej, zdobywa Dynaburg, przekracza Dźwinę i wyzwala Inflanty, budując silny front polsko-łotewski, — dzięki któremu Łotwa ustala swój byt niepodległy.

Wreszcie w historycznych dniach 15 sierpnia r. 1920, jako dowódca 2. armji, uderza na boki i tyły nieprzyjaciela, związanego bojem o Warszawę, i zmusza go do sromotnej ucieczki. Zwycięstwo Swe umie wyzyskać, zamykając w nieustającym ani na chwilę pościgu wszystkie drogi odwrotu.

Śledząc przebieg służby generała Rydza-Śmigłego, można powiedzieć, że na rozkaz Wodza staje zawsze tam, gdzie za wszelką cenę trzeba wywalczyć rozstrzygające zwycięstwo.

Ostatnim testamentem wskazanym przez Marszałka Józefa Piłsudskiego, mianowany w dniu 13 maja r. 1935 przez Prezydenta R. P. Generalnym Inspektorem Sił Zbrojnych staje na naszym czele, jako nasz Wódz. Co nas z Nim łączy — trudno wypowiedzieć. Cała przeszłość i przyszłość. Przeszłość walk o niepodległość, wielka epopea zmagań się z obcą przemocą, krew przelana za Polskę i tęsknota za Wielkim umiłowanym Komendantem.

Przyszłość — wielka praca, trud znojących dni, które mają naszą Ojczyznę wprowadzić do rzędu mocarstw świata. I tak, jak On, własną pracą przeorał swą przyszłość, tak i my za Jego przykładem musimy wskrzesić w sobie te twardości, których On jest żywym symbolem.

W dniu Imienin stajemy przed Jego ukochanym obliczem, aby Mu powiedzieć, że jesteśmy gotowi na wszystko. Meldujemy się do pracy z bezgraniczną wiarą. Tak, jak kiedyś naszych braci prowadził w bój zwycięstwa, tak i teraz niech nas wiedzie w lepsze jutro Polski!