

HUTNIK

CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

ROCZNIK XVIII

KATOWICE — MAJ 1951

NR 5

WŁADYSŁAW GRYKSZTAS

1 MAJA 1951 ROKU

W przededniu Wiosny Ludów w roku 1848 — Marks i Engels, twórcy socjalizmu naukowego, rzucili rękawicę światowej burżuazji wzywając międzynarodowy proletariąt do nieugiętej walki z ustrojem wyzysku i ucisku.

Manifest Komunistyczny, który się wówczas ukazał, dał jaskrawy obraz sprzeczności rozsadzających ustrój burżuazyjny, ujawnił prawa rozwoju społecznego, jasno i dobitnie nakreślił historyczną rolę proletariatu i jego awangardy komunistycznej w walce, której celem jest obalenie kapitalizmu i zbudowanie społeczeństwa socjalistycznego.

Płomienną hasło „Proletariusze wszystkich krajów, łączcie się“; kończące znamiennej deklarację Manifestu Komunistycznego wzbudziło w klasie robotniczej wiarę we własne siły, stało się jej bojowym sztandarem. Pod tym sztandarem walczył proletariąt na barykadach Komuny Paryskiej w roku 1871 i na barykadach moskiewskiej Czerwonej Preśni w roku 1905. Pod tym sztandarem wielu kontynuatorzy dzieła Marksa i Engelsa — Lenin i Stalin — stworzyli, wychowali i zahartowali partię bolszewicką. Pod tym sztandarem masy pracujące Rosji, kierowane przez partię bolszewicką, dokonały Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej, ustanowiły dyktaturę proletariatu i zbudowały socjalizm, skierowując kraj na tory komunizmu.

Pod tym samym sztandarem masy pracujące Polski, wykorzystując doświadczenia najbardziej rewolucyjnego oddziału klasy robotniczej świata — ludu radzieckiego — w oparciu o nauki Lenina i Stalina prowadziły zmagania z rządami Polski przedwrześniowej, rządami terroru, bezrobocia, nędzy i kryzysu. Dzięki awangardzie najwybitniejszych przedstawicieli ruchu rewolucyjnego Komunistycznego Partii Polski w latach przedwrześniowych — dojrzała polityczna świadomość klasy robotniczej, która coraz odważniej stawiała na wyzwolenie narodu z ucisku kapitalistycznego i wskazywała na nieodzowną konieczność współpracy ze Związkiem Radzieckim.

W wyniku rozgromienia faszyzmu w drugiej wojnie światowej przez bohaterką Armię Radziecką naród polski odzyskał wolność i wkroczył w nowy okres historii, w okres, o który walczyły od dziesiątków lat pokolenia robotników — okres socjalizmu.

Zasady wyłożone przez Marksa i Engelsa w Manifestie Komunistycznym były i są główną treścią obchodu pierwszomajowego — święta międzynarodowej solidarności proletariackiej, wielkiego święta pracy i walki. W dniu 1 Maja, na całej kuli ziemskiej klasa robotnicza dokonuje przeglądu swych sił bojowych. Również i dla nas 1 Maja jest manifestacją naszej siły i zwartości, jest świadectwem wierności polskiej klasy robotniczej wielkim hasłem marksizmu-leninizmu, jest symbolem gotowości do dalszej walki o zwycięstwo socjalizmu w Polsce.

Tegoroczny 1 Maja—to dla mas pracujących Polski Ludowej potężna manifestacja walki o pokój i Plan 6-letni. W drugim roku planu sześcioletniego przystąpiliśmy do dalszego dźwigania potęgi gospodarczej kraju, dobrobytu i kultury narodu. Wyzwolone olbrzymie siły twórcze klasy robotniczej i mas pracujących, rozwijające nieznaną i niemożliwą dawniej ruch socjalistycznego współzawodnictwa pracy, rozwijające robotniczą wynalazczość, budzące

entuzjazm dla pracy nad rozwojem ludowej ojczyzny — to wszystko stanowi treść naszej walki w szeregach międzynarodowej armii pokoju i dumę w podsumowaniu osiągnięć w dniu 1 Maja.

Polskie masy pracujące witały tegoroczny 1 Maja nowymi osiągnięciami produkcyjnymi. Plan roku 1950, pierwszego roku wielkiego planu rozwoju gospodarczego i budowy podstaw socjalizmu w naszym kraju został zrealizowany z zupełnym powodzeniem i poważną nadwyżką. Plan produkcji przemysłu socjalistycznego został wykonany w 107,4 procentach, a wartość produkcji przemysłowej wzrosła o 30,8 procent, w porównaniu z rokiem 1949. Oceniając ogólne wyniki wykonania Narodowego Planu Gospodarczego za rok 1950 należy stwierdzić, że osiągnęliśmy znaczny wzrost produkcji i tym samym uzyskaliśmy przyśpieszenie realizacji Planu 6-letniego w przemyśle niemal o dwa miesiące.

Ogólnonarodowy ruch ogarnął całą Polskę falą zobowiązań pierwszomajowych, przepełniony głębokim patriotyzmem i oddaniem sprawie pokoju, i świadczy o tym, że zadania produkcyjne założone w planie na rok 1951 zostaną wykonane z nadwyżką, co w wyniku przyśpieszy o dalsze miesiące termin wykonania Planu 6-letniego.

VI Plenum Komitetu Centralnego PZPR podkreśliło wybitny udział inteligencji technicznej w szybkim rozwoju gospodarczym Polski Ludowej. Równocześnie wezwało szerokie rzesze inżynierów i techników do jeszcze bardziej ściślejszego zespolenia się z przodującym aktywnym robotniczym w celu powiązania twórczej inicjatywy przodowników pracy i racjonalizatorów z potrzebami produkcji w oparciu o najnowsze zdobycze wiedzy technicznej. Pamiętając o wskazaniach Prezydenta Bieruta, że „Najcenniejszym skarbem narodu w warunkach demokracji ludowej są wykształceni politycznie i wykwalifikowani zawodowo, kulturalni ludzie, wyrastający z klasy robotniczej i chłopskiej“, inżynierowie i technicy przemysłu hutniczego w dniu 1 Maja zmanifestowali swój udział w walce o pokój i Plan 6-letni dalszym wkładem pracy w podnoszeniu wiedzy zawodowej i pogłębieniu światopoglądu rzesz pracowników technicznych przez wiązanie zagadnień produkcyjnych z ekonomiczno-politycznymi, popularyzację nowoczesnych metod produkcji oraz przenoszeniem i upowszechnianiem przodujących radzieckich metod pracy.

Hutnicy polscy, święcąc tegoroczny 1 Maja — święto wielkiej idei, braterstwa całej ludzkości — zadokumentowali wzmożoną pracą swój udział w walce o postęp, dobrobyt i kulturę wszystkich narodów młotujących pokój.



Inż. JÓZEF GÓRECKI

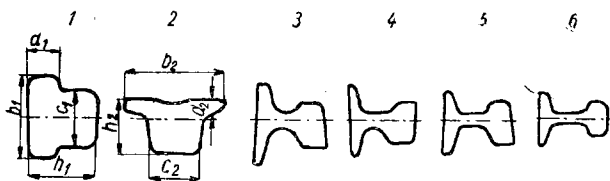
Poprzeczne płynięcie metalu w wykrojach nieregularnych

Wykrój osadczy przy kalibrowaniu szyn i jego obliczenie. — Wzory określające powierzchnię przemieszczenia i współczynnik średniego wydłużenia.

Podczas walcowania szyn zachodzą nieraz trudności z uzyskaniem pełnej szerokości stopy szyny. Ponieważ warunki techniczne przewidują dla tego wymiaru bardzo wąski zakres dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, przeto powstające braki, trudne do upłynnienia, obniżają rentowność produkcji. Dlatego też zagadnienie prawidłowego kalibrowania ma nie tylko techniczne ale i ekonomiczne znaczenie.

Jednym z najbardziej charakterystycznych wykrojów przy kalibrowaniu szyn jest wykrój osadczy. Cel niniejszego artykułu polega na przeanalizowaniu zjawisk zachodzących w masie plastycznej kęsiska w strefie gniotu w wykroju osadczym.

Na rys. 1 przedstawiony jest najprostszy układ wykrojów przy kalibrowaniu szyn. Wykrój 2 nazywamy wykrojem osadczym, wykrój



Rys. 1. Wykroje kalibrowania szyn

zaś 1 wykrojem przedosadczym. Wykrój osadczy i przedosadczy stanowią przejście od profili prostokątnych do profili kształtujących.

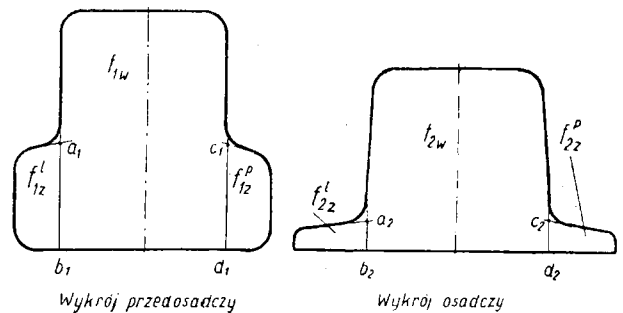
Głównym zadaniem wykroju osadczego jest nadanie kęsiskowi odpowiedniej wysokości h_2 oraz roztłoczenie stopy do żądanej szerokości b_2 . Jeżeli materiał walcowanego kęsiska nie zostanie roztłoczony na zaprojektowaną szerokość b_2 , wówczas w gotowym profilu szyna najczęściej nie uzyska wypełnionej stopki.

Kęsisko walcowane po przejściu przez wykrój osadczy zmienia wymiar h_1 na h_2 , przy czym $h_2 < h_1$, oraz wymiar b_1 na b_2 dając $b_2 > b_1$. Wymiar c_1 stosuje się nieco mniejszy od c_2 w takim stopniu aby kęsisko swobodnie wchodziło do wykroju osadczego. Boczne ściany wykroju osadczego posiadają pochylenie w celu ułatwienia opuszczania wykroju przez walcowane kęsisko. Główne wymiary wykroju osadczego b_2 , h_2 , c_2 i d_2 otrzymujemy po uprzednim zaprojektowaniu wykrojów kształtujących.

Naszym zadaniem jest zaprojektować wykrój przedosadczy tak, aby materiał walcowany rzeczywiście wypełnił wykrój osadczy i po-

zwolił uzyskać szerokość b_2 .

W tym celu podzielimy wykroje przedosadczy i osadczy jak pokazano na rys. 2. Proste $a_1 b_1$ i $c_1 d_1$ poprowadzone z punktów przecięcia



Rys. 2. Podział wykrojów przedosadczy i osadczego na elementy składowe dobrany dla uproszczenia tak ażeby linie $a b$ oraz $c d$ nakrywały linie $a' b'$ oraz $c' d'$ wówczas gdy osie symetrii wykrojów pokrywają się

dwu sąsiednich linii profilu wykroju (a_1 i c_1) równoległe do osi symetrii wykroju, dzielą profile na 3 elementy składowe.

Dla wykroju przedosadczy wprowadzamy następujące oznaczenia:

f_{1w} — powierzchnia elementu wewnętrznego przed przewalcowaniem, w dalszym ciągu nazywanego rdzeniem;

$f_{1z} = f_{1z}^l + f_{1z}^p$ — suma powierzchni elementów zewnętrznych, lewej i prawej strony przed przewalcowaniem;

$f_1 = f_{1w} + f_{1z}$ — powierzchnia całkowita przed przewalcowaniem.

Dla wykroju osadczego przyjmujemy oznaczenia:

f_{2w} — powierzchnia elementu wewnętrznego po przewalcowaniu;

$f_{2z} = f_{2z}^l + f_{2z}^p$ — suma powierzchni elementów zewnętrznych po przewalcowaniu;

$f_2 = f_{2w} + f_{2z}$ — powierzchnia całkowita po przewalcowaniu.

Kęsisko walcujemy w wykroju osadczym przy średnim współczynniku wydłużenia

$$\lambda_{sr} = \frac{f_1}{f_2}$$

Poszczególne jednak elementy walcowanego kęśiska w wykroju osadczym mają różne współczynniki wydłużenia swobodnego, gdyż współczynnik wydłużenia rdzenia wynosi

$$\lambda_w = \frac{f_{1w}}{f_{2w}},$$

a współczynnik wydłużenia części stoppek

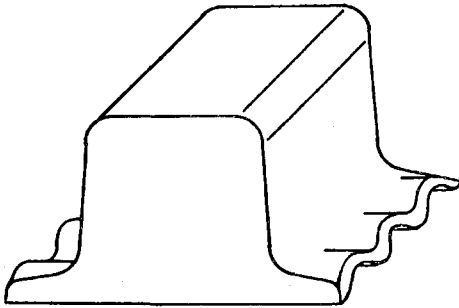
$$\lambda_z = \frac{f_{1z}}{f_{2z}}.$$

Chcąc uzyskać intensywne roztlóczenie elementów stopków w wykroju osadczym stosujemy większy gniot w tych częściach aniżeli w rdzeniu, czyli

$$\lambda_z > \lambda_w.$$

Natomiast średni współczynnik wydłużenia odpowiada warunkowi $\lambda_z > \lambda_{sr} > \lambda_w$, przy czym podane współczynniki wydłużenia liniowego są miarą wydłużenia w odniesieniu do poszczególnych elementów przekroju walcowanego kęśiska, potraktowanych jako części niezwiązane ze sobą.

Wiemy jednak, że kęśisko prawidłowo odwalcowane nie może mieć różnego wydłużenia liniowego w poszczególnych elementach wykroju, pomimo że podlegają one różnym gniotom. Kęśisko w całości ulegnie wydłużeniu odpowiadającemu średniemu współczynnikowi wydłużenia równemu λ_{sr} . W przypadku zastosowania nadmiernie nierównomiernych wydłużeń w poszczególnych elementach, otrzymamy pręt sfalowany (rys. 3).

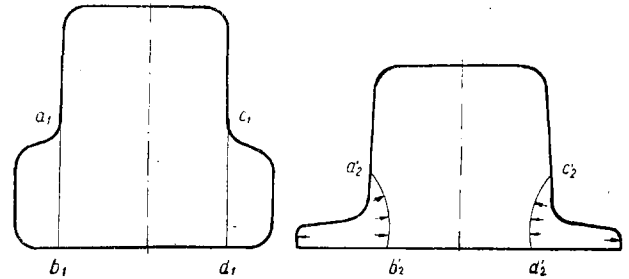


Rys. 3. Kęśisko wadliwie odwalcowane o niejednakowych wydłużeniach poszczególnych elementów przekroju

W strefie walcowania elementy o różnych gniotach są ze sobą związane jako jedna masa plastyczna, wobec czego materiał płynie w kierunku najmniejszych naprężeń i w ten sposób następuje wyrównanie i zredukowanie różnych gniotów do średniego gniotu odpowiadającego średniemu współczynnikowi wydłużenia.

Nas interesuje wielkość powierzchni ulegających przemieszczeniu z jednego elementu do drugiego w wyniku zastosowania różnych gniotów. Na skutek większego gniotu na stopce w wykroju osadczym otrzymamy zwiększone płynięcie materiału na boki. Błędem byłoby jednak sądzić, że cała nadwyżka materiału ze stopki roztlóczy się na boki. Tylko część tej nadwyżki w stopce przesunie się na zewnątrz, tzn.

ulegnie roztlóczeniu w wykroju osadczym, reszta zaś nadwyżki materiału ze stopki powędruje w kierunku do środka wykroju osadczego, wciskając się niejako w pole rdzenia wykroju osadczego, jak to wskazują linie krzywe a'_2 , b'_2 i c'_2 , d'_2 na rys. 4.



Rys. 4. Wygięcie prostych linii a_1 , b_1 , c_1 , d_1 w kształt a'_2 , b'_2 , c'_2 , d'_2 po przewalcowaniu w wykroju osadczym

Wiadome jest, że materiał pod wpływem walcowania nie zmienia swej gęstości (pomijamy zwalcowanie pęcherzy gazowych); wobec tego objętość elementu stopki w wykroju przedosadczym wynosi:

$$V_{1z} = f_{1z} \cdot l_1,$$

gdzie l_1 — długość kęśiska przed wykrojem osadczym.

Objętość natomiast elementu stoppek po przewalcowaniu w wykroju osadczym wyraża się wzorem:

$$V_{2z} = f_{2z} \cdot l_2,$$

gdzie l_2 — długość kęśiska po wykroju osadczym.

$$\text{Podzielmy } \frac{V_{1z}}{V_{2z}} = \frac{f_{1z} \cdot l_1}{f_{2z} \cdot l_2},$$

$$\text{ponieważ zaś } \frac{f_{1z}}{f_{2z}} = \lambda_z$$

$$\text{oraz } \frac{l_2}{l_1} = \lambda_{sr},$$

$$\text{więc } \frac{V_{1z}}{V_{2z}} = \frac{f_{1z}}{f_{2z}} \cdot \frac{l_1}{l_2} = \frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}},$$

$$\text{skąd } V_{1z} = \frac{V_{2z} \cdot \lambda_z}{\lambda_{sr}}.$$

Ponieważ $\lambda_z > \lambda_{sr}$, gdyż przyjęliśmy poprzednio gniot w stopce większy od gniotu średniego, przeto

$$\frac{V_{1z}}{V_{2z}} > 1 \text{ czyli } V_{1z} > V_{2z}.$$

Objętość stali w elementach stopki przed przewalcowaniem (w wykroju przedosadczym) jest większa od objętości stali w stopce po przewalcowaniu w wykroju osadczym.

Objętość stali w rdzeniu wykroju przedosadczego musi być mniejsza od objętości stali

w rdzeniu kęśiska przewalcowanego w wykroju osadczym, gdyż suma objętości stopki i rdzenia jest stała. To znaczy, że

$$V_{1w} < V_{2w}.$$

Różnicę objętości elementów stopki oznaczamy przez V_x .

Wyniesie ona: $V_x = V_{1z} - V_{2z} = f_x \cdot l_2$, gdzie f_x jest powierzchnią przekroju, która ulegnie poprzecznemu przesunięciu z pola stopki do pola rdzenia. Biorąc pod uwagę, że

$$V_{1z} = V_{2z} \cdot \frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} \text{ oraz } V_{2z} = f_{2z} \cdot l_2,$$

otrzymamy przez podstawienie:

$$f_x \cdot l_2 = V_{2z} \cdot \frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - V_{2z} = f_{2z} \cdot l_2 \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1 \right),$$

$$\text{lub ostatecznie } f_x = f_{2z} \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1 \right). \quad [1]$$

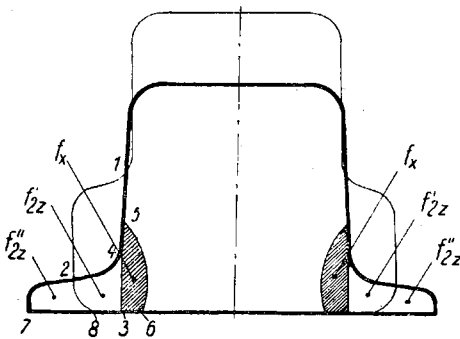
Objętość $f_x \cdot l_2$ możemy analogicznie wyznaczyć, wyrażając różnicę objętości rdzenia przed i po przewalcowaniu w wykroju osadczym

$$V_x = V_{2w} - V_{1w} = f_x \cdot l_2,$$

skąd po przeliczeniu sposobem analogicznym do poprzedniego otrzymamy

$$f_x = f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}} \right). \quad [2]$$

Rys. 5 przedstawia oba wykroje osadczy i przedosadczy naniesione na siebie. Powierzchnię f_x określa kontur 3 4 5 6.



Rys. 5. Powierzchnia f_x ulegająca przesunięciu z pola stopki do pola rdzenia w wykroju osadczym

Wielkość powierzchni f_x przesuniętej ze stopki do rdzenia maleje, gdy λ_z maleje lub gdy λ_w rośnie.

Jeśli $\lambda_z = \lambda_{sr} = \lambda_w$, to gniot we wszystkich elementach wykroju jest równy i wówczas $f_x = 0$, jak to wynika ze wzoru [1] oraz [2]. W tym wypadku nie ma poprzecznych przesunięć materiału między elementami pola wykroju.

Przy $\lambda_z < \lambda_{sr}$ będzie f_x wartością ujemną, tzn. nastąpi przemieszczenie materiału z pola rdzenia do pola stopki. Mimo tego kierunku

ruchu cząstek nie ujawni się intensywne roztłoczenie, a może raczej wystąpić zjawisko zwięzienia stopki na skutek pociągania za sobą jej elementów przez rdzeń.

Przeanalizujemy wypadek założony na początku, to znaczy gdy $\lambda_z > \lambda_{sr} > \lambda_w$.

Na rys. 5 widzimy linię 28. Dzieli ona element stopki wykroju osadczego na dwie powierzchnie. Powierzchnię pierwszą określoną obrysem 3 4 2 8 3, pozostającą w obrębie wykroju przedosadczego, oznaczamy przez f'_{2z} . Druga część stopki to powierzchnia określona obrysem 2 8 7 2. Przedstawia ona części materiału wyciśnięte na zewnątrz poza linię 28. Oznaczmy tę powierzchnię przez f''_{2z} ; interesuje nas jej wielkość. Wiadomo, że powierzchnia stopki przedosadczycy f_{1z} oznaczona obrysem 1 2 8 3 4 5 1 po przejściu przez wykroj osadczy zmniejszy się i wyniesie $\frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}}$,

przybierając kształt powierzchni oznaczonej obrysem 7 2 4 5 6 3 8 7. Częściowo więc zostanie wciśnięta ona w pole rdzenia jako powierzchnia f_x (na rys. 5 zakreskowana), a częściowo zostanie wyciśnięta na zewnątrz, tzn. roztłoczona. Odpowiada temu zależność:

$$\frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} = f'_{2z} + f''_{2z} + f_x, \quad [3]$$

skąd $f''_{2z} = \frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} - f'_{2z} - f_x$, lecz zgodnie ze wzorem [2]

$$f_x = f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}} \right),$$

co po podstawieniu daje:

$$f''_{2z} = \frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} - f'_{2z} - f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}} \right). \quad [4]$$

Ze wzoru [4] widzimy, że wielkość powierzchni roztłoczonej f''_{2z} rośnie ze wzrostem powierzchni stopki wykroju przedosadczego f_{1z} , maleje zaś ze wzrostem powierzchni f'_{2z} , tj. nasady stopki. Następnie f''_{2z} rośnie, gdy f_x maleje, czyli gdy λ_w rośnie, a λ_{sr} maleje.

Powierzchnia f''_{2z} zależy od temperatury, współczynnika tarcia, średnicy walców, kształtu stopki f_{2z} i innych czynników.

Dla użytku praktycznego należy wyznaczyć f_{1z} powierzchnię stopki wykroju przedosadczego znając powierzchnię f_{2z} stopki wykroju osadczego, skonstruowaną na podstawie wykrojów kształtujących 6, 5, 4 i 3 (rys. 1). Powierzchnię f_{1z} wyznaczymy z przekształconego wzoru [3]:

$$f_{1z} = \lambda_{sr} \cdot \left[f_{2z} + f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}} \right) \right]. \quad [5]$$

Powierzchnię f_{2z} znamy jak mówiliśmy, z konstrukcji wykrojów kształtujących. Jest to powierzchnia stopki wykroju osadczego, którą powinien bezwarunkowo wypełnić materiał walcowany. Powierzchnię f_{2w} również określa trzeci wykroj kształtujący (rys. 1). Znając wiel-

kość powierzchni f_{2z} oraz f_{2w} przyjmujemy współczynnik λ_{sr} w granicach stosowanych w praktyce od 1,1 do 1,5 zależnie od mocy silnika napędowego i wytrzymałości walców oraz kąta chwytu.

Wielkość f_{1z} zależy od stosunku $\frac{\lambda_{sr}}{\lambda_w}$; na podstawie danych stosowanych w praktyce wynosi on 1,015 do 1,07. Mniejsze wartości tego stosunku przyjmuje się dla szyn większych, a dla mniejszych szyn — górną granicę.

Po założeniu λ_{sr} i $\frac{\lambda_{sr}}{\lambda_w}$ oraz znając f_{2z} i f_{2w} wyliczamy f_{1z} . Musimy przy tym pamiętać, że wyliczona powierzchnia f_{1z} przedstawia sumę elementów stopki lewej i prawej wykroju przedosadczego.

Poniżej podaję konkretny przykład rozwiązania tego zagadnienia przy kalibrowaniu szyn.

Wymiary wykroju osadczego:

Wysokość h_2 rdzenia = 122 mm

Średnia szerokość c_2 = 110 mm

Długość elementu stopki = 50 mm

Średnia grubość stopki = 15 mm

Wyliczamy: $f_{2w} = 122 \times 110 = 134,2 \text{ cm}^2$, a po uwzględnieniu zaokrągleń powierzchnia $f_{2w} = 130,5 \text{ cm}^2$;

$$f_{2z} = 2 \times 50 \times 15 = 17,4 \text{ cm}^2.$$

Kalibrowana szyna należy do średnio wysokich i dlatego stosunek $\frac{\lambda_{sr}}{\lambda_w}$ przyjmujemy 1,052.

Dobieramy $\lambda_{sr} = 1,36$, skąd $\lambda_w = \frac{1,36}{1,052} = 1,29$.

Wielkość powierzchni stopki f_{1z} wyliczamy ze wzoru [5]:

$$f_{1z} = \lambda_{sr} \left[f_{2z} + f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}} \right) \right] =$$

$$= 1,36 \left[17,4 + 130,5 \left(1 - \frac{1}{1,052} \right) \right] = 32,25 \text{ cm}^2.$$

Jest to więc minimalna wielkość powierzchni elementu stopki f_{1z} . Ze względu na czynniki hamujące rozciąganie materiału, (tarcie o walce, kształt stopki, temperatura, szybkość obrotowa) należy f_{1z} przyjmować z zaokrągleniem w górę. Przyjmijmy więc $f_{1z} = 33 \text{ cm}^2$.

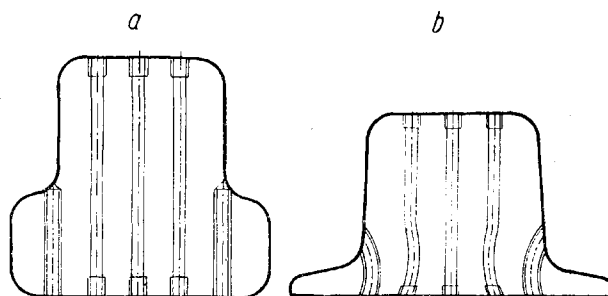
Jeśli wykroj osadczy był symetryczny, to również wykroj przedosadczy konstruujemy symetryczny, a więc powierzchnię 33 cm^2 rozdzielamy na dwa elementy równe $\frac{33}{2} = 16,5 \text{ cm}^2$. Zakładając szerokość elementu stopki 3,1 cm otrzymamy średnią jego grubość $\frac{16,5}{3,1} = 5,32 \text{ cm}$.

Gdyby elementy stopki lewej i prawej wykroju osadczego posiadały nierówne powierzchnie, należy wówczas obliczoną powierzchnię f_{1z} rozdzielić proporcjonalnie do powierzchni i gniotów wg równania:

$$f_{1z} = \lambda_z \cdot f_{2z} = f_{2z} \cdot \lambda_z^l + f_{2z} \cdot \lambda_z^p$$

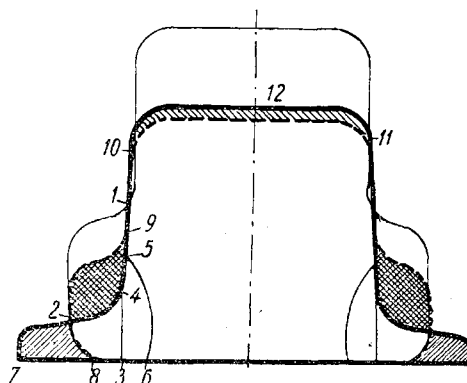
przy czym f_{2z}^l — powierzchnia lewej stopki wykroju osadczego,
 f_{2z}^p — powierzchnia prawej stopki wykroju osadczego,
 λ_z^l — współczynnik wydłużenia swobodnego lewej stopki,
 λ_z^p — współczynnik wydłużenia swobodnego prawej stopki.

W celu przekonania się o rzeczywistym przebiegu przesunięcia materiału w kierunku poprzecznym w płaszczyźnie wykroju, przeprowadzone zostało w 1937 r. przez autora doświadczenie na kęsisku o kształcie wykroju przedosadczego jak rys. 6a. Kęsisko to o wymiarach podanych w powyżej przytoczonym przykładzie powiercono w ośmiu płaszczyznach odległych od siebie co 0,25 metra. W każdej płaszczyźnie wywiercono po 5 otworów pasując w otwory nagwintowane trzpienie. Ułożenie trzpieni w stosunku do osi symetrii profilu wykonano w każdej płaszczyźnie inne. Kęsisko zagrzano, przewalcowano w wykroju osadczym, ostudzone, pocięto na pile na zimno w miejscach, gdzie znajdowały się trzpienie. Z każdego przekroju wykonano odbitki Baumanna. Rys. 6b przedstawia pomniejszenie takiej od-



Rys. 6. Przekrój kęsiska: a — użytego do doświadczenia po przepuszczeniu w wykroju przedosadczym, b — przewalcowanego w wykroju osadczym

bitki. Ugięcie trzpieni ku środkowi dobitki wskazuje na kierunek przesunięcia materiału w przekroju walcowanego kęsiska.



Rys. 7. Powierzchnie przemieszczone w wykroju osadczym

Na zakończenie obliczeń wykroju osadczego i przedosadczego podaję analizę tych zjawisk metodą wykresiną.

Rys. 7 przedstawia wykrój osadczy wyciągnięty grubą linią oraz cienko narysowany wykrój przedosadczy. Poza tym linią kreskowaną narysowano pomniejszony o λ_{sr} wykrój przedosadczy. Powierzchnia stopki przedosadczej 1 2 8 3 4 5 9 1 podzielona przez λ_{sr} przyjmie kształt 9 2 8 3 4 5 9. Część tej powierzchni oznaczona obrysem 2 8 3 4 2 pozostaje wewnątrz pola stopki wykroju osadczego, natomiast reszta tej powierzchni zakreskowana dwukrotnie i oznaczona obrysem 9 2 4 5 9 ulegnie przemieszczeniu, mianowicie częściowo wejdzie w pole rdzenia jako powierzchnia 3 4 5 6 3 i równa poprzednio obliczonej f_x , a częściowo zostanie wyciśnięta na zewnątrz jako powierzchnia 2 7 8 2.

Na rys. 7 widać u góry rdzenia zakreskowaną powierzchnię, wyznaczoną punktami 10, 11, 12, 10. Jest to powierzchnia równa co do wielkości powierzchni f_x i wynosi $f_x = f_{2w} - f_{1w}$

$\cdot \frac{1}{\lambda_{sr}}$, ponieważ jednak $\frac{f_{1w}}{f_{2w}} = \lambda_w$,
a stąd $f_{2w} = \frac{f_{1w}}{\lambda_w}$, więc $f_x = f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}}\right)$,
por. wzór [2]

lub podstawiając za $f_{2w} = \frac{f_{1w}}{\lambda}$
otrzymamy $f_x = f_{1w} \cdot \left(\frac{\lambda_{sr} - \lambda_w}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_w}\right)$. [6]

Tę brakującą do wypełnienia rdzenia wykroju osadczego powierzchnię wyznaczoną punktami 10, 11, 12, 10 wypełni materiał dzięki temu, że do pola rdzenia zostanie wciśnięta powierzchnia f_x , określona konturem 3 4 5 6 3, pochodząca z części powierzchni 2 9 5 4 2, ulegającej przemieszczeniu poprzecznemu.

Powyższe zależności geometryczne zostały ujęte poprzednio wzorem [3]:

$$\frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} = f'_{2z} + f''_{2z} + f_x.$$

Gdyby wykrój osadczy wytoczono w walcach, tak aby kończył się na linii 28 (patrz rys. 5) wtedy wzór przybrałby postać:

$$\frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} = f'_{2z} + f_x.$$

Ponieważ $f_{2z} = f'_{2z} + f''_{2z}$, to przy $f''_{2z} = 0$
i $f'_{2z} = f_{2z}$, a więc $f_x = \frac{f_{1z}}{\lambda_{sr}} - f_{2z}$,

czyli cała powierzchnia 2 9 5 4 2 (patrz rys. 7) zostanie wciśnięta do pola rdzenia.

Ten właśnie wypadek zachodzi we wszystkich wykrojach ograniczających roztlóczenie boczne i posiadających różne gnioty w części środkowej i na skrajach wykroju. Wzór powyższy możemy wyrazić, podstawiając $\frac{f_{1z}}{f_{2z}} = \lambda_z$

lub $f_{1z} = \lambda_z \cdot f_{2z}$, skąd w ostatecznej postaci:

$$f_x = f_{2z} \cdot \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1\right). \quad \text{por. wzór [1]}$$

$$\text{lub } f_x = f_{1z} \cdot \left(\frac{\lambda_z - \lambda_{sr}}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_z}\right). \quad [7]$$

W poszukiwaniu wzorów na f_x wyrażających wielkość powierzchni ulegającej poprzecznemu przemieszczeniu w wykroju w czasie walcowania autor posłużył się analizą zjawiska w wykroju osadczym jako najbardziej charakterystycznym, jakkolwiek można było to samo rozumowanie przeprowadzić na innych wykrojach dochodząc do tych samych wzorów.

Wzory na obliczenie powierzchni f_x możemy uogólnić dla wszelkich wykrojów, w których występują dwa różne gnioty, powodujące przemieszczenie materiału wyliczając powierzchnię przemieszczoną f_x poniższymi czterema wzorami:

$$f_x = f_{2z} \cdot \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1\right), \quad [1]$$

$$f_x = f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}}\right), \quad [2]$$

$$f_x = f_{1w} \cdot \left(\frac{\lambda_{sr} - \lambda_w}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_w}\right), \quad [6]$$

$$f_x = f_{1z} \cdot \left(\frac{\lambda_z - \lambda_{sr}}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_z}\right). \quad [7]$$

Chcąc np. przy dwuteownikach obliczyć wielkość powierzchni ulegającej przemieszczeniu ze stopek do środka lub ze środka do stopek, zależnie od tego gdzie zastosowano mniejszy gniot, posługujemy się podanymi przez autora wzorami na obliczenie powierzchni f_x zależnie od posiadanych danych.

Przez przyrównanie wzorów [1] i [2] otrzymamy równanie:

$$f_{2z} \cdot \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1\right) = f_{2w} \cdot \left(1 - \frac{\lambda_w}{\lambda_{sr}}\right),$$

które po przekształceniu przybiera postać:

$$\frac{f_{2w}}{f_{2z}} = \frac{\lambda_z - \lambda_{sr}}{\lambda_{sr} - \lambda_w}. \quad [8]$$

Równanie [8] wyraża stosunek części powierzchni środkowej f_{2w} do części powierzchni bocznych f_{2z} po przejściu kęsiska przez wykrój. Ze wzoru [8] wyliczamy średni współczynnik wydłużenia:

$$\lambda_{sr} = \frac{f_{2w} \cdot \lambda_w + f_{2z} \cdot \lambda_z}{f_{2w} + f_{2z}}. \quad [9]$$

Analogicznie przez porównanie między sobą wzorów [] oraz [7] określających powierzchnię f_x , otrzymamy kolejno:

$$f_{1z} \cdot \left(\frac{\lambda_z - \lambda_{sr}}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_z}\right) = f_{1w} \cdot \left(\frac{\lambda_{sr} - \lambda_w}{\lambda_{sr} \cdot \lambda_w}\right);$$

$$\frac{\lambda_z}{\lambda} \cdot \frac{f_{1w}}{f_{1z}} = \frac{\lambda_z - \lambda_{sr}}{\lambda_{sr} - \lambda_w}; \quad [10]$$

$$i \lambda_{sr} = \frac{\lambda_z \cdot \lambda_w (f_{1w} + f_{1z})}{f_{1w} \cdot \lambda_z + f_{1z} \cdot \lambda_w} \quad [11]$$

Wzory [9] oraz [11] podają wartość λ_{sr} dla wykroju na który oddziałują dwa różne gnioty, a więc i różne współczynniki wydłużenia niezależnego wynoszące λ_w oraz λ_z .

Podkreślić należy, że wszystkie dotychczas wyprowadzone wzory odnoszą się do wykroju prawidłowo wypełnionego. W przypadku natomiast niewypełnienia lub przepełnienia wykroju należy w powyższe wzory podstawić splanimetrowane powierzchnie elementów profilu rzeczywistego.

Gdy w wykroju występuje większa liczba gniotów a tym samym większa liczba niezależnych współczynników wydłużeń wówczas — średni współczynnik wydłużenia walcowanego kęsiska posiadającego dowolną liczbę n różnych gniotów w wykroju, równa się w sumie iloczynów cząstkowych powierzchni f_{2i} o różnych gniotach, pomnożonych przez odpowiadające im współczynniki niezależnego wydłużenia liniowego λ_{2i} podzielonych przez sumę elementów powierzchni wykroju f_{2i}

$$\lambda_{sr}^n = \frac{\sum_{i=1}^n f_{2i} \cdot \lambda_{2i}}{\sum_{i=1}^n f_{2i}} \quad [12]$$

Jeżeli wykroj pierwszy i drugi jest symetryczny względem obu osi (np. romb) oraz — jeżeli linia ograniczająca profil kęsa (wykroj pierwszy) da się wyrazić funkcją $y = \varphi_1(x)$ następnie gdy linia ograniczająca wykroj drugi da się wyrazić funkcją $y = \varphi_2(x)$ wówczas można wyznaczyć

$$\lambda_{sr} = \frac{\int_0^{b_1} \varphi_1(x) \cdot dx}{\int_0^{b_2} \varphi_2(x) \cdot dx}$$

Dla przykładu przytaczamy dwuteownik, którego wykroj posiada 3 różne gnioty a tym samym 3 różne współczynniki niezależnego wydłużenia (rys. 8).

λ_w — współczynnik niezależnego wydłużenia średnika,

λ_{zg} — współczynnik niezależnego wydłużenia górnej części stopki,

λ_{zd} — współczynnik niezależnego wydłużenia dolnej części stopki.

Oznaczając dalej:

f_{2w} — powierzchnia średnika,

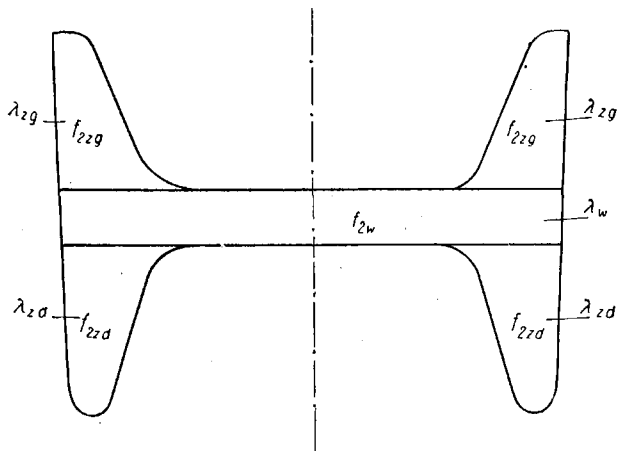
f_{2zg} — powierzchnia górnej części stopki,

f_{2zd} — powierzchnia dolnej części stopki,

otrzymujemy:

$$\lambda_{sr} = \frac{f_{2w} \cdot \lambda_w + f_{2zg} \cdot \lambda_{zg} + f_{2zd} \cdot \lambda_{zd}}{f_{2w} + f_{2zg} + f_{2zd}}$$

Znając ogólny wzór na λ_{sr}^n możemy podać ogólną definicję:



Rys. 8. Sposób podziału powierzchni wykroju dźwigara

Podczas walcowania w wykroju nieregularnym metal płynie poprzecznie przez dowolną linię podziału wykroju w kierunku mniejszego gniotu w ilości równej $f_x \cdot l_2$, gdzie l_2 — długość odwalcowanej sztuki, a f_x — powierzchnia poprzecznie przemieszczona poza linię podziału wykroju, przy obliczaniu której to powierzchni f_x we wzorach dla f_x podstawiamy na miejsce λ_w oraz λ_z wartości średnich współczynników wydłużenia niezależnego, obliczonych oddzielnie dla każdej części podzielonego wykroju ze

$$\text{wzoru } \lambda_{sr}^n = \frac{\sum_{i=1}^n f_{2i} \cdot \lambda_{2i}}{\sum_{i=1}^n f_{2i}}$$

W praktyce kalibrownik powinien unikać zbyt dużej różnicy gniotów w tym samym wykroju, gdyż przepływ poprzeczny materiału, odbywający się przy dużych naciskach na walce, niszczy silniej ich powierzchnię. Tam gdzie kalibrownik zmuszony jest stosować duże różnice gniotów (wykroje wstępne), winien przewidzieć duże zaokrąglenia i duże przekroje na drodze płynącego poprzecznie materiału. Stosowanie w wykrojach końcowych różnych gniotów jest niewskazane a w razie konieczności należy różnice te zachować jak najmniejsze. Dlatego też wykroje te muszą być specjalnie starannie przeliczane.

O powyższych uwagach powinien pamiętać walcownik przy nastawianiu walców. W praktyce wykroje w czasie walcowania prawie nigdy nie pokrywają się z teoretycznymi wykrojami zaprojektowanymi przez kalibrownika. Walce są tylko mniej lub więcej zbliżone do teoretycznego nastawienia, co w konsekwencji daje szkodliwą różnicę gniotów, a zwłaszcza odczuwalną w wykrojach końcowych. Np. przyjmijmy, że przy walcowaniu dwuteownika NP-160 walce wykroju wstępnego rozsunęły się o 1 mm powyżej projektowanego nastawienia walców. W takim razie w średniku wykroju gotowego, którego teoretyczna grubość wynosi 6,4 mm, otrzymamy znacznie większy gniot

od teoretycznie obliczonego. Jeżeli teoretyczny gniot odpowiadał $\lambda_{sr} = 1,10$ w wykroju końcowym, to obecnie wyniesie on 1,25. W stopkach gniot zwiększył się niewiele. Ilość przemieszczonego materiału na skutek podniesienia walców o 1 mm obliczymy ze wzoru:

$$f_x = f_{2z} \cdot \left(\frac{\lambda_z}{\lambda_{sr}} - 1 \right).$$

Przyjmujemy dalej:

Średni współczynnik wydłużenia $\lambda_{sr} = 1,10$;
Powierzchnia całkowita dwuteownika $f_2 = 2346 \text{ mm}^2$;

Powierzchnia stoppek $f_{2z} = 1316 \text{ mm}^2$.

Stąd: $f_1 = 1,1 \times 2346 = 2580 \text{ mm}^2$

$f_{1z} = 1,1 \times 1316 = 1447 \text{ mm}^2$.

Teoretyczna grubość średnika w wykroju gotowym wynosi 6,4 mm, a w wykroju wstępnym $6,4 \times 1,1 = 7,4$ mm. Średnia grubość stopki 9,5 mm.

Przy zwiększonym nastawieniu walców wykroju wstępnego o 1 mm otrzymamy grubość średnika $7,4 + 1 = 8,4$ mm. W takim przypadku:

$$\lambda_{sr} = \frac{f_1 + 160 \times 1,0}{f_2} = \frac{2580 + 160}{2346} = 1,165$$

$$\lambda_z = \frac{f_{1z} + (2 \times 9,5) \times 1}{f_{2z}} = \frac{1447 + 19}{1316} = 1,115$$

$$\text{stąd: } f_x = 1316 \cdot \left(\frac{1,115}{1,165} - 1 \right) = -58 \text{ mm}^2.$$

Znak ujemny wskazuje na to, że powierzchnia f_x powinna ulec przesunięciu ze środka wykroju na zewnątrz, tzn. ze średnika do stoppek dwuteownika, a więc $\lambda_w > \lambda_z$.

Jeżeli przemieszczany poprzecznie materiał natrafi na swej drodze na opory przepływu większe od sił powodujących poprzeczne przesunięcie, wówczas nastąpi zmiana kierunku płynięcia materiału na kierunek zgodny z kierunkiem walcowania. Wówczas średnik dwuteownika starać się będzie wyprzedzić stopki, co wywołuje powstanie sił rozciągających między stopkami a średnikiem, w konsekwencji stopki zostaną pociągnięte przez średnik, ulegając w ten sposób większemu wydłużeniu od obliczonego teoretycznie, a tym samym powstanie brak materiału w stopkach dwuteownika, lub gdy średnik jest za cienki a przez to małosztywny nastąpi falowanie średnika.

Zachodzi pytanie, czy cała powierzchnia f_x zabraknie w stopkach wykroju końcowego.

W rzeczywistości część tylko powierzchni f_x ulegnie przesunięciu, z uwagi zaś na małą grubość średnika powstałe opory przepływu zahamują dalsze płynięcie powierzchni f_x w kierunku poprzecznym i skierują płynięcie materiału w kierunku mniejszych oporów, tj. w kierunku walcowania.

Możemy przyjąć dla celów praktycznych, że w wykrojach wstępnych wobec wysokiej plastyczności walcowanego metalu, wywołanej wysoką jeszcze temperaturą oraz wobec dużych przekrojów przepływowych (wykroje mają duże wymiary) — następuje rzeczywiste przemieszczenie poprzeczne zbliżone do powierzchni teoretycznej f_x . Natomiast w wykrojach końcowych, gdzie przekroje są małe, a temperatura końcowego walcowania jest stosunkowo niska, występuje zahamowanie poprzecznego przepływu powierzchni f_x i skierowanie jej przepływu w kierunku walcowania, tak że w obrębie strefy gniotu nastąpi wyrównanie wydłużeń kosztem pociągnięcia materiału ze stoppek przez materiał średnika.

W naszym przykładzie wyliczyliśmy $f_x = 58 \text{ mm}^2$. Podzielimy to na dwie stopki dwuteownika i otrzymamy:

$$\frac{58}{2} = 29 \text{ mm}.$$

Ponieważ grubość stopki w zaokrągleniu wynosi 9,5 mm, przeto ubytek długości stopki wynosi 3,05 mm. Zwiększenie więc nastawienia walców o 1 mm dało w konsekwencji skrócenie stoppek wykroju gotowego o 3,05 mm. Nadmierne ściśnięcie walców wykroju wstępnego spowoduje odwrotny od opisanego przebieg zjawiska i otrzymamy nadmiar materiału w stopkach przy tendencji do wyciskania wąsów na profilu gotowym.

Znajomość zjawisk poprzecznego ruchu cząstek w wykroju ma więc praktyczne znaczenie dla kalibrownika jak również dla walcownika.

Wzory podane przez autora na obliczenie powierzchni f_x ulegającej poprzecznemu przemieszczeniu w czasie walcowania w wykroju nieregularnym zastosowane były przez autora w praktyce przy projektowaniu nowych kalibrowań jak też przy sprawdzaniu istniejących kalibrowań i dały dobre wyniki. Opanowanie zjawisk zachodzących w czasie walcowania prowadzi do zmniejszenia braków walcowniczych, podniesienia wydajności oraz lepszego wykorzystania walców.

Inż. JAN MARCZEWSKI

Obliczenie pracy walcowania

Treść: Całkowita praca walcowania składa się z rzeczywistej pracy walcowania i pracy biegu luzem. — Obliczenie rzeczywistej pracy walcowania przez obliczenie jej składników: pracy odkształcenia metalu, pracy tarcia metalu w wykrojach i dodatkowej pracy tarcia w walcach.

Znajomość wielkości pracy walcowania jest w wielu przypadkach niezbędna, jak np. przy doborze głównego silnika napędowego projektowanej walcowni, przy kontroli racjonalności napędu walcowni istniejącej, przy doborze lub kontroli wielkości koła zamachowego, przy badaniu przyczyn zatrzymania się materiału walcowanego w walcach itp.

Prócz znanych — mniej lub więcej dokładnych — sposobów obliczania pracy walcowania podamy poniżej metodę, opartą na zasadzie obliczenia rzeczywistej pracy walcowania według Lissa, wywodów Wierieszczagina, Gawrilenki, Kolmana i innych.

Metoda ta zdała już swój egzamin praktyczny, przynosząc wyniki najbardziej zbliżone do rzeczywistych.

1. Założenia ogólne

Całkowitą pracę walcowania L ujmuje wzór:

$$L = L_{rz} + L_o, \quad [1]$$

gdzie

L_{rz} — rzeczywista praca walcowania,

L_o — praca biegu luzem walcowni.

Zasadniczą trudność sprawiało dotychczas dokładne obliczenie rzeczywistej pracy walcowania, które to zagadnienie rozwiązują poniżej podane wzory w sposób jednoznacznie określony dla walcowania różnych rodzajów wytworów.

Według Lissa L_{rz} rzeczywistą pracę walcowania oblicza się z wzoru:

$$L_{rz} = L_1 + L_2 + L_3 = 1,05 \cdot (L_1 + L_2 + L'_3), \quad [2]$$

gdzie

L_1 — praca odkształcenia metalu,

L_2 — praca tarcia metalu w wykrojach,

L_3 — dodatkowa praca tarcia w walcach, wywołana naciskiem metalu na walce w czasie walcowania,

przy czym zachodzi związek:

$$L_3 = L'_3 + L''_3, \quad [3]$$

gdzie

L'_3 — dodatkowa praca tarcia czopów walców,

L''_3 — dodatkowa praca tarcia zębów w kłatkach zębatych.

2. Obliczenie pracy odkształcenia metalu L_1

Natężenie K_c sił cząsteczkowych metalu określa wzór:

$$K_c = 0,005 \cdot (1400 - T)^2 \text{ kG/cm}^2, \quad [4]$$

gdzie T — temperatura wejściowego materiału w $^{\circ}\text{C}$.

Współczynnik temperatury C_T wynika ze wzoru:

$$C_T = 1 + 0,000002 \cdot (1400 - T)^2. \quad [5]$$

Następnie obliczamy współczynnik wydłużenia λ :

$$\lambda = \frac{l_2}{l_1} = \frac{f_1}{f_2}, \quad [6]$$

gdzie l_1 — początkowa długość walcowanej sztuki,

l_2 — końcowa długość walcowanej sztuki,

f_1 — początkowy przekrój walcowanej sztuki,

f_2 — końcowy przekrój walcowanej sztuki.

Współczynnik rozciągania β wyraża wzór:

$$\beta = \frac{b_2}{b_1}, \quad [7]$$

gdzie b_1 — początkowa szerokość walcowanej sztuki,

b_2 — końcowa szerokość walcowanej sztuki.

Kąt chwytu α określamy według wzoru:

$$\cos \alpha = 1 - \frac{H-h}{2R}, \quad [8]$$

gdzie H — wysokość przekroju walcowanej sztuki przed przepustem,

h — wysokość przekroju walcowanej sztuki po przepuście.

Szybkość obwodową v obliczamy według wzoru:

$$v = \frac{\pi \cdot n \cdot R}{30} \text{ m/sek}, \quad [9]$$

gdzie n — ilość obrotów walców na minutę,

R — promień roboczy walca w metrach.

Czas t przebywania każdej cząstki metalu w strefie deformacji znajdujemy z równania:

$$t = \frac{(\lambda + 1) \cdot R \cdot \sin \alpha}{2 \cdot v} \text{ sek.} \quad [10]$$

Szybkość odkształcenia metalu W_h ujmuje wzór:

$$W_h^* = \frac{2/3 \cdot \ln \lambda + 4/3 \cdot \ln \beta}{t} \text{ cm}^3/\text{sek.} \quad [11]$$

* P. G. Guzjenkow. Rasczot i konstrukcji prokatnych stanow. Moskwa 1934, str. 74.

Opór wewnętrznego tarcia K_{ϱ_h} znajdujemy:

$$K_{\varrho_h} = 375 \cdot \sqrt{W_h} \text{ kG/cm}^2. \quad [12]$$

Na podstawie wielkości ustalonych z wzorów [4], [5] i [12] obliczamy opór płynięcia metalu K_F :

a. W przypadku niezmiennego geometrycznego kształtu wykroju, tj. walcowania prostokąta w prostokąt, owalu w owal itp.:

$$K_t = K_c + 1,1 \cdot K_{\varrho_h} \cdot C_l \text{ kG/cm}^2. \quad [13]$$

b. W przypadku, gdy zachodzi zmiana geometrycznego kształtu wykroju, na przykład przy walcowaniu kwadratu w owal itp.:

$$K_t = K_c + 1,1 \cdot m \cdot K_{\varrho_h} \cdot C_l \text{ kG/cm}^2, \quad [13a]$$

gdzie m — współczynnik zmiany geometrycznego kształtu wykroju, który można znaleźć z wzoru:

$$m = \frac{(1 + 2 \cdot S_h)^{1,5} + (1 - 2 \cdot S_h)^{1,5}}{2}, \quad [14]$$

przy czym S_h — współczynnik zmiany geometrycznego kształtu walcowanej sztuki, określony przez wzór:

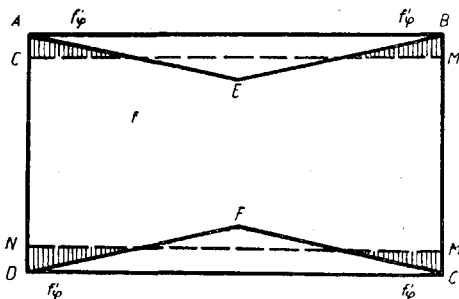
$$S_h = \frac{4/3 \cdot \ln \varphi}{2/3 \cdot \ln \lambda + 4/3 \cdot \ln \beta}, \quad [15]$$

gdzie $\ln \varphi$ — właściwa powierzchnia przemieszczana przy zmianie kształtu. Liczymy ją z wzoru:

$$\ln \varphi = \frac{f_{\varphi}}{f}, \quad [16]$$

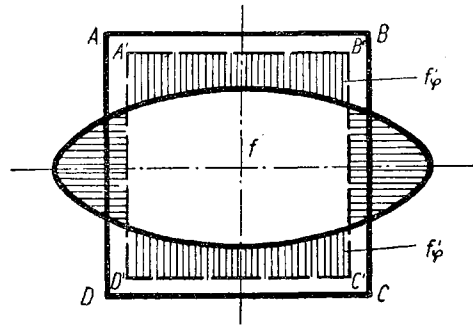
gdzie f_{φ} — przemieszczana część powierzchni przekroju poprzecznego sztuki walcowanej,

f — nieprzemieszczana część powierzchni przekroju.



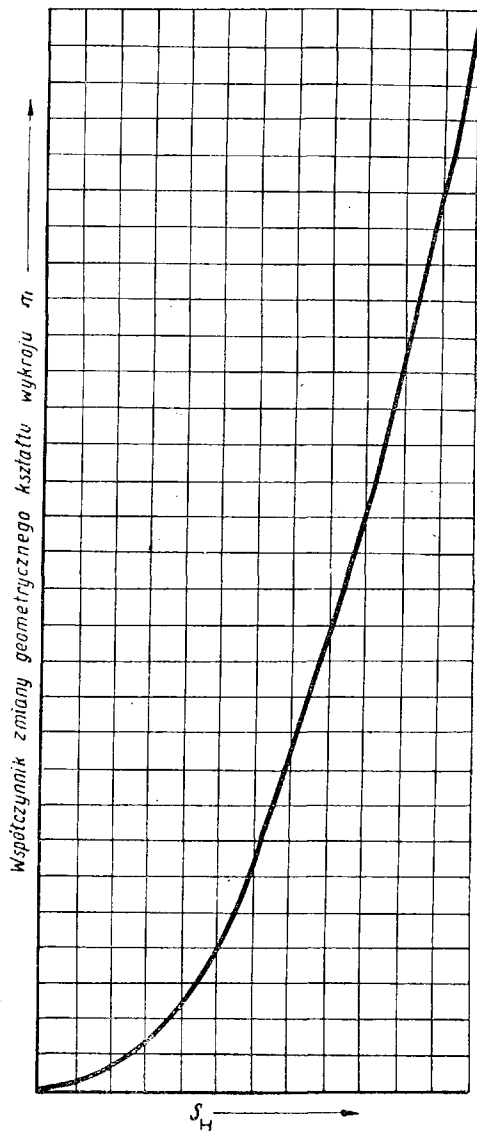
Rys. 1. Walcowanie prostokąta w wielobok

Rysunek 1 i 2 przedstawiają wyżej wymienione części powierzchni przekroju w przypadku walcowania prostokąta w wielobok $A'EBC'F'D$ (rys. 1) oraz w przypadku walcowania kwadratu $ABCD$ w owal (rys. 2). W przypadku podanym na rys. 2 wzór dla $\ln \varphi$ przybierze oczywiście postać $\ln \varphi = \frac{2 \cdot f'_{\varphi}}{f}$, przy czym kwadrat $A'B'C'D'$ jest równoważny owalowi.



Rys. 2. Walcowanie kwadratu w owal

Wielkości powierzchni przemieszczanej i nieprzemieszczanej planimetrujemy z rysunku kalibrowania wykonanego w odpowiedniej skali. Mając obliczoną wartość S_h możemy odczytać od razu wartość p z wykresu Lissa (rys. 3) stanowiącego graficzne ujęcie równania [14].



Rys. 3. Wykres współczynnika zmiany geometrycznego kształtu wykroju w zależności od współczynnika S_h

Obliczymy obecnie właściwą pracę walcowania a :

$$a = a_H + a_L = K_F \cdot (4/3 \cdot \ln \lambda + 2/3 \cdot \ln \beta) \cdot \text{kgcm/cm}^3, \quad [17]$$

gdzie a_H — właściwa praca zginięcia sztuki przy walcowaniu,

a_L — właściwa praca rozciągania sztuki przy walcowaniu.

Ostatecznie praca odkształcenia metalu L_1 będzie równa:

$$L_1 = a \cdot V \text{ kgcm}, \quad [18]$$

gdzie V — objętość ($f_2 \cdot l_2$) walcowanej sztuki w cm^3 ,

a — praca właściwa walcowania w kgcm/cm^3 .

3. Obliczenie pracy tarcia metalu w wykrojach walców L_2

Posługujemy się wzorem Wierieszczagina dla L_2 :

$$L_2 = (40 \div 60) \cdot l_1 \cdot (1-k) \cdot \lambda \cdot \sqrt{P \cdot F_c} \cdot \left(1 + \mu \cdot \frac{0,5 \cdot s - b_1}{b} \right) \text{kgcm}. \quad [19]$$

W razie walcowania blachy wzór przybiera postać:

$$L_2 = (40 \div 60) \cdot l_1 \cdot (1-k) \cdot \lambda \cdot \sqrt{P \cdot F_c}, \text{kgcm}, \quad [19a]$$

przy czym dla ostatnich przepustów walcowania blachy przyjmujemy z zakresu $[40 \div 60]$ wartość 40.

We wzorach tych oznaczają:

40 ÷ 60 — liczbowy współczynnik zależny od kąta chwytu i temperatury walcowania (im mniejszy kąt chwytu i niższa temperatura, tym mniejszą przyjmujemy wartość z tego zakresu);

l_1 — początkową długość walcowanej sztuki w cm;

b_1 — początkową szerokość walcowanej sztuki w cm;

λ — stopień wydłużenia równy

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{k};$$

k — stopień zmniejszenia przekroju równy

$$\frac{1}{\lambda};$$

P — siłę nacisku metalu na walec w kG;

F_c — cylindryczną powierzchnię styku metalu z walcem, równą $b \cdot \sqrt{R(H-h)} \text{cm}^2$, gdzie R promień roboczy walca w cm; powierzchnię tę można również określić graficznie sposobem Trinka;

μ — współczynnik zależny od rodzaju profilu i kolejności wykroju (tabl. I);

s — długość obwodu wykroju w cm.

Nacisk P metalu na walec znajdujemy:

a. W przypadku, gdy nie ma zmiany geometrycznego kształtu wykroju,

$$P = 0,625 \cdot p \cdot b \cdot \sqrt{R \cdot (H-h)} = 0,625 \cdot p \cdot F_c \text{ kG}; \quad [20]$$

Tablica I

Wartość współczynnika μ przy obliczaniu pracy L_2

Walcowany profil i kolejność wykroju	μ
Podkłady i ceowniki — ostatnie 2÷3 wykroje	1÷3
Podkłady i ceowniki — pierwsze wykroje	0,5
Dwuteowniki — ostatnie 3 wykroje	1,0
Dwuteowniki — pierwsze wykroje	0,5
Szyny	0,5
Pręty płaskie, kęsy itp.	0,5
Niesymetrycznie położone wykroje	0,7÷1,5
Gładkie i stopniowe walce oraz wykroje owalne, okrągłe, rombów i strzałowe	0

b. W przypadku zmiany geometrycznego kształtu przekroju:

$$P = (0,75 \div 1,25) p \cdot F_c \text{ kG}; \quad [20a]$$

przy czym wartość p , oznaczającą wewnętrzny opór płynięcia metalu, wybieramy z tablicy II w zależności od temperatury walcowania.

Tablica II

Wartości wewnętrznego oporu płynięcia metalu p kG/cm² dla różnych temperatur

Temperatura °C	Wewnętrzny opór płynięcia p kG/cm ²		
	wg Geuze'a		wg Wierieszczagina
	żelazo	stal	twarda stal
1200	155	208	370
1150	230	310	
1100	330	440	540
1050	445	595	630
1000	575	760	750
950	696	920	850
900	794	1050	1000
850	850	1125	1125
800	940		1250
700			1650
600			2300

Podstawiając powyższe dane i wartości wyliczone we wzór [19] albo też [19a], znajdziemy wartość L_2 , tj. pracy tarcia metalu w wykrojach walców.

4. Obliczenie dodatkowej pracy tarcia w walcierce L_3

Jak wspomniano już wyżej, praca dodatkowa tarcia w walcierce, wywołana naciskiem metalu na walce, składa się z dodatkowych prac tarcia czopów walców i zębów w kłatkach zębatych. Wyraża je odpowiednio wzór [3]:

$$L_3 = L'_3 + L''_3.$$

L'_3 obliczamy według wzoru Gawrilienki:

$$L'_3 = 2 \cdot f \cdot pb \cdot l_2 \cdot \frac{d}{D} \cdot \sqrt{R(H-h)} = 2 f p l_2$$

$$\cdot \frac{d}{D} \cdot F_c \cdot \text{kGcm}, \quad [21]$$

gdzie

f — współczynnik tarcia w łożyskach klatki roboczej (według SKF: dla łożysk ślizgowych $f = 0,2 + 0,25$, a przy dobrym smarowaniu $f = 0,075$; dla łożysk rolkowych $f = 0,003$).

p — wewnętrzny opór płynięcia metalu w kG/cm^2 wg tabl. II,

d — średnica czopa walca,

D — średnica beczki walca.

L''_3 — dodatkowej pracy tarcia zębów klatki zębatej nie obliczamy, lecz uwzględniamy ją, powiększając całkowitą rzeczywistą pracę walcowania o 5% przez wprowadzenie we wzorze na L_{rz} mnożnika 1,05.

5. Obliczenie L_{rz} i L — rzeczywistej i całkowitej pracy walcowania

Mając obliczone L_1 , L_2 i L'_3 łatwo znajdujemy rzeczywistą pracę walcowania przez podstawienie tych wielkości do wzoru [2]:

$$L_{rz} = 1,05 (L_1 + L_2 + L'_3).$$

Całkowita praca walcowania L według wzoru [1] wyniesie:

$$L = L_{rz} + L_o$$

gdzie $L_o = L_4 + L_5$.

[22]

przy czym L_4 — praca na pokonanie tarcia w walcierce przy biegu luzem,

L_5 — praca przyspieszenia ruchomych części walcarki.

Wartości te obliczamy z wzorów stosowanych ogólnie przy budowie maszyn.

Często już po ustaleniu wartości L_1 , tj. pracy odkształcenia metalu, możemy — nie licząc pozostałych wartości — otrzymać w przybliżeniu wartość L , tj. całkowitą pracę walcowania, stosując wzór:

$$L = \frac{L_1}{\mu}, \quad [23]$$

gdzie wartości współczynnika μ dobieramy z tablicy III.

Tablica III

Wartości współczynnika μ

Rodzaj wyrobu walcowanego	μ
Wykroje kwadratowe i wstępne	0,5
Wykroje kształtownikowe i płaskie	0,33
Walcówka	0,1

Inż. ANDRZEJ WÓJCIK

Powierzchniowe hartowanie główki szyn kolejowych¹

Znaczenie produkcji szyn utwardzonych. — Porównanie hartowania główki z „sorbityzacją“ metodą Sandberga. — Urządzenie pewnej huty do hartowania główki szyny. — Koszty własne hartowania. — Czynniki wpływające na grubość warstwy hartowanej. — Rozkład twardości na przekroju główki szyny. — Próby kafarowe. — Wnioski odnośnie warunków technicznych. — Możliwość nagrzewania szyn utwardzonych przy wyginaniu. — Wpływ manganu na grubość warstwy utwardzonej.

I. Opis ogólny

O zagadnieniu szyn utwardzonych powierzchniowo wspomniiał autor już w referacie,² ogłoszonym na I. Naukowym Zjeździe Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w 1949 r. stwierdzając, że wobec braku składników stopowych pierwszeństwo należy dać szynom utwardzonym powierzchniowo.

Pod względem ścieralności szyny twardsze w całym przekroju mogą nie ustępować szynom utwardzonym powierzchniowo, gdyż co do ścieralności struktury sorbitycznej zdania są podzielone. Jednak udarność struktury sorbitycznej, szczególnie przy niskich temperaturach, zawsze przewyższa udarność struktury po wal-

cowaniu na gorąco i to niezależnie od składników stopowych.

Wytwarzanie szyn twardszych na całym przekroju, np. ze stali o zwiększonej zawartości manganu, byłoby możliwe tylko w przypadku zastąpienia drogich składników stopowych, np. wanadu, tanim glinem, co oczywiście wymagałoby przeprowadzenia odpowiednich badań i opanowania tego zagadnienia.

Wytwarzanie szyn utwardzonych ma więc dla Polski wielkie znaczenie. Szyny tego rodzaju były wytwarzane już przed wojną w jednej z hut.¹ Być może, że przeszkodzą w rozwinięciu produkcji szyn utwardzonych przed wojną był wysoki koszt. Prawdopodobnie dlatego szyny tego rodzaju były produkowane tylko do budowy rozjazdów, chociaż huta była przygotowana do produkcji szyn normalnotorowych.¹ Przyczyną była niedostateczna mechanizacja ówczesnych urządzeń do hartowania. Obecne

¹ Referat wygłoszony na II Naukowym Zjeździe Wychowanków Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w dniu 3 czerwca 1950 r.

² Zagadnienie technologiczne i jakościowe szyn kolejowych: (część I) Zagadnienia stalownicze szyn kolejowych — Hutnik 1949, zeszyt 11 — 12, str. 440. (Część II) Zagadnienia walcownicze szyn kolejowych, Hutnik 1950, zeszyt 5 — 6, str. 106

¹ Wyniki badań nad szynami z utwardzoną główką w normalnych i niskich temperaturach. K. Morski. Inżynier Kolejowy 1938, str. 169.

urządzenie w jednej z hut zostało zmechanizowane i pozwala na produkcję szyn utwardzonych powierzchniowo nie tylko do budowy rozjazdów, lecz także szyn normalnych dla odcinków najbardziej narażonych na zużycie.

II. Charakterystyka powierzchniowego utwardzania szyn

Powierzchniowe utwardzanie szyn polega na wytworzeniu w powierzchniowej warstwie główki szyny struktury sorbitycznej. Dlatego też proces ten nosi nazwę sorbityzacji szyn kolejowych. Nazwa ta przyjęła się jeszcze w czasach, gdy nieznanym był podział struktur w zależności od sposobu ich otrzymania. Z tego powodu nazwą sorbityzacja określano też proces wytwarzania sorbitu wprost w główce, tzn. bez uprzedniego hartowania na martenzyt, np. sposób C. P. Sandberga, polegający na chłodzeniu szyn za pomocą sprężonego powietrza¹.

Ze stanowiska dzisiejszej obróbki cieplnej proces ten musielibyśmy nazwać bainityzacją. Należy jednak wątpić czy chłodzenie sprężonym powietrzem dałoby czysty bainit, bo kształt krzywej izotermicznego rozkładu austenitu dla stali węglowych utrudnia przeprowadzenie austenitu w czysty bainit samym zwolnieniem chłodzenia (sprężone powietrze).

Wyniki badań szyn utwardzonych sposobem C. P. Sandberga w Ameryce, gdzie wybudowano pierwszą instalację przemysłową do tego celu, nasuwają pewne wątpliwości co do jej skuteczności. Twardości tych szyn, podane w tabelicy I odnoszą się do szyn 46 kg ze stali o składzie chemicznym: 0,50% C, 0,75% Mn, 0,12% Si, 0,35% Cr i 0,61% Ni. Można z nich wnioskować, że sposobem Sandberga, nie można utwardzić należyście szyn ze stali węglowej, bo mimo pewnej zawartości składników stopowych twardość powierzchniowa jest za niska. Twardości wyższe od 300 HB osiągnięto dopiero w szynach ze stali o wyższej zawartości węgla, np. 0,65% C, 0,72% Mn, 0,20% Si, 0,21% Cr i 0,69% Ni.

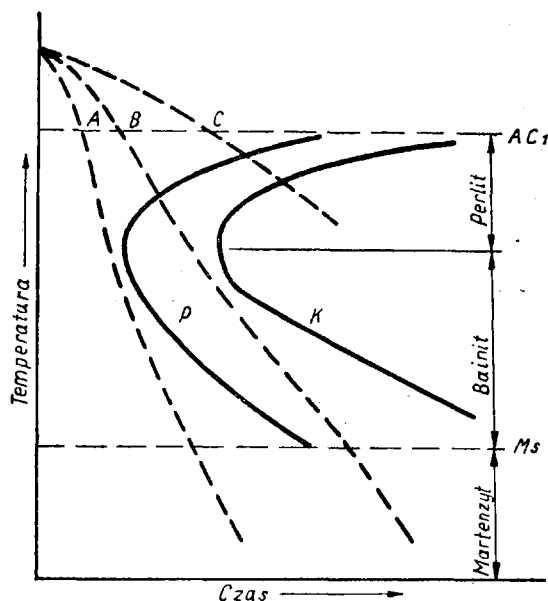
w wodzie i odpuszczanie, tym bardziej, że struktura martenzytyczna trwa bardzo krótko i nie może powodować powstania pęknięć mikroskopowych.

Hartowanie powierzchniowe daje różne struktury na przekroju, gdyż inaczej przecina krzywą izotermicznego rozkładu austenitu

1,3 — nieutwardzona

2,4 — utwardzona

linia szybkości chłodzenia warstwy powierzchniowej, a inaczej linia odnosząca się do wnętrza główki szyny.



Rys. 1. Schemat krzywych chłodzenia (krzywe A, B i C) w stosunku do krzywych początku (P) i końca (K) rozpadu austenitu

Przedstawia to rysunek 1. A więc warstwa powierzchniowa jest zbudowana bezpośrednio po hartowaniu z czystego martenzytu, a warstwy następne z bainitu i perlitu. Z punktu widzenia praktyki ma to wielkie znaczenie, gdyż taka obróbka cieplna daje głębokie utwardzenie główki.

Tablica I

Porównawcze wyniki badań szyn nieutwardzonych i utwardzonych (chłodzonych sprężonym powietrzem w ciągu 5 min.)

Lp	Własności mechaniczne warstwy utwardzonej							Strzałka ugięcia przy próbie kafarowej (1000 kg, 4,5 m, 0,9 m) mm				
	R _r kg/mm	A ₅ %	C %	Twardość HB				1. uderzenie	2. uderzenie	3. uderzenie	4. uderzenie	5. uderzenie
1	74,8	12,5	17,0	217	202	212	212	38	69	99	złamanie	
2	87,6	11,5	12,0	248	255	255	248	33	64	89	„	
3	75,3	13,0	16,3	207	207	207	207	38	69	94	„	
4	90,1	9,5	11,9	255	255	269	255	34	64	84	94	złamanie

Zarówno więc rozważania teoretyczne, jak i wyniki przemysłowego stosowania procesu Sandberga wskazują, że pewniejsza jest normalna obróbka cieplna, obejmująca oziębianie

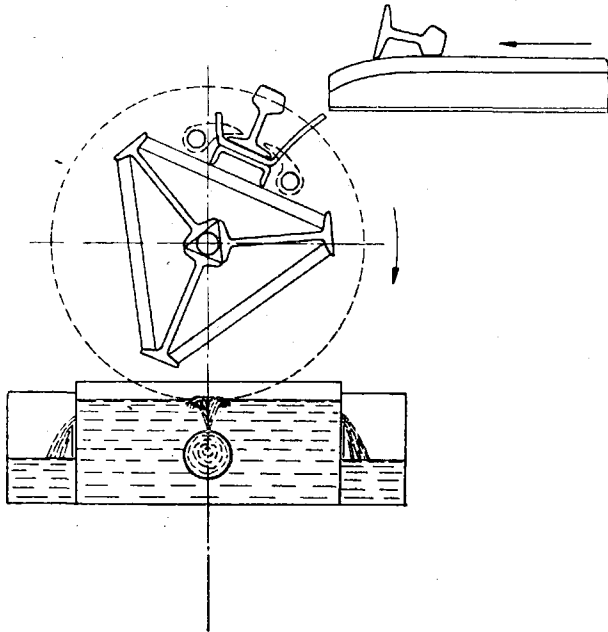
¹ Die Abnutzung der Metalle, A. Stadeler. Stahl und Eisen 1920, str. 24.

Na korzyść szyn utwardzonych za pomocą normalnej obróbki cieplnej należy dodać, że ten sposób pozwala stosować stal znacznie miększą o zawartości 0,35—0,45%, co ma specjalne znaczenie przy budowie rozjazdów. Taka zawartość węgla została ustalona na podstawie

doświadczeń przedwojennych ze względu na wymagania budowy rozjazdów i konieczność wyginania skrzydełek na zimno. Stwierdzono, że przy wyższej zawartości węgla wyginanie skrzydełek powoduje pęknięcie szyn.

III. Obecny stan zagadnienia

A. *Urządzenia hartownicze.* Urządzenie (rys. 2) składa się z ławy obrotowej i koryta z wodą bieżącą. Po wyjściu z walców szynę przesuwa się samotokiem równoległe do ławy



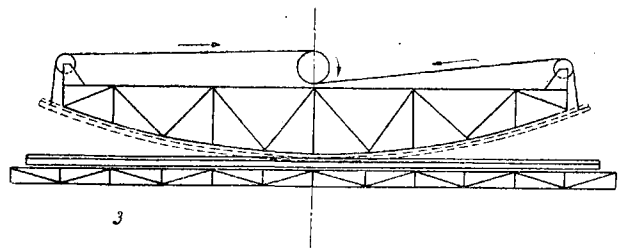
Rys. 2. Schemat urządzenia do powierzchniowego hartowania główki szyn kolejowych

hartowniczej. Po obcięciu na miarę (18 m) i ocechowaniu przesuwa się ją po chłodni w kierunku prostopadłym ku ławie hartowniczej. Jeżeli temperatura jest za wysoka przetrzymuje się ją nieco na chłodni, aby nie nagrzewać zbyt mocno samego urządzenia. W przeciwnym razie zsuwa się ją od razu na ławę tak, by mogła być uchwycona i przymocowana do ławy łapkami osadzonymi obustronnie na dwu oddzielnych wałach, napędzanych ręcznie za pomocą przekładni ślimakowej.

W tym momencie zaczyna się mierzyć temperaturę pirometrem optycznym. Po osiągnięciu temperatury hartowania zanurza się ją w wodzie przez obrót ławy. Poziom wody w korycie nastawia się uprzednio na zimnej szynie tak, by główka szyny zanurzała się w niej $\frac{2}{3}$ do $\frac{3}{4}$ swej wysokości. Wykonuje się to za pomocą otworów z zasuwami, które w ilości siedmiu rozmieszczone są równomiernie wzdłuż koryta. Woda dopływa do koryta rurą dziurkowaną na całej długości pod takim ciśnieniem, aby powierzchnia wody nad rurą była wzburzona, bo tylko wtedy można mieć dobre chłodzenie główki przez odprowadzenie wytworzonej pary.

Dodatkową, ale ważną częścią urządzenia jest konstrukcja w kształcie łuku służąca do wyginania szyn na gorąco bezpośrednio po wynurzeniu szyny z wody, w kierunku przeciwnym niż to ma miejsce przy swobodnym stygnięciu szyny. Chodzi tu o to, by przez takie wygięcie szyny na gorąco doprowadzić ją po ostygnięciu do kształtu prostego i uniknąć większych deformacji przy prostowaniu.

Sposób wyginania może być różny. Jednak dobrym okazał się ten, który nie wymagał przenoszenia szyny z ławy na inne miejsce, gdyż takie przenoszenie było zawsze połączone z pewnym zwichrowaniem szyny. Dlatego też ostatecznie zastosowano wyginanie szyny bezpośrednio po wynurzeniu z wody na łuku podwieszonym na suwnicy tuż nad szyną (rys. 3).



Rys. 3. Schemat urządzenia do wyginania szyn bezpośrednio po hartowaniu w przeciwnym kierunku do wyginania się ich przy stygnięciu

Ma on jeszcze ten plus, że wygięcie szyny jest równoczesnym zdjęciem szyny z ławy i dzięki temu szyna może być odwieziona natychmiast na chłodnię.

Ponieważ wygięcie szyny przy swobodnym stygnięciu dochodzi do około 2 m strzałki na długości 18 m, a łuk posiada strzałkę trochę mniejszą (około 1,5 m), nie można zdejmować szyny z łuku natychmiast po wygięciu, bo otrzymałaby ona jeszcze pewne wygięcie w przeciwną stronę. Zbyt długie przetrzymanie szyny na łuku nie pozwoliłoby jej wyprostować się całkowicie po ostygnięciu. Dlatego też należało określić dokładnie czas przebywania szyny na łuku, który na wytopie o średnim składzie chemicznym został ustalony na około 2 min., co praktycznie pokrywa się z czasem potrzebnym do odwiezienia szyny na chłodnię i zdjęcie jej z łuku.

B. *Dotychczasowe próby.* Do przeprowadzonych prób użyto 3 wytopy o następujących składach chemicznych:

1. 0,36 % C — 0,60 % Mn — 0,30 % Si
— 0,40 % P — 0,32 % S
2. 0,45 % C — 0,70 % Mn — 0,19 % Si
— 0,26 % P — 0,30 % S
3. 0,39 % C — 0,60 % Mn — 0,21 % Si
— 0,38 % P — 0,30 % S

Wytopy te dobrano tak, aby objąć nimi cały zakres zawartości węgla przewidziany tymczasowymi warunkami technicznymi: 0,35—0,45% C. Zawartość innych składników była w granicach

stosowanych normalnie przy szynach niehartowanych: 0,60 — 0,80 % Mn, 0,20 — 0,30 % Si, max. 0,06 % P i max. 0,05 % S.

Zwrócono uwagę na koszt szyn utwardzonych, w szczególności na koszt jednostkowy operacji hartowania. Można to osiągnąć, gdy hartowanie nie przeszkadza walcowaniu szyn niehartowanych. Osiągnięto to umieszczając urządzenie hartownicze po przeciwnej stronie chłodni dla szyn niehartowanych. Takie rozwiązanie biegu szyn niehartowanych i przeznaczonych do hartowania było możliwe, ponieważ na szyny niehartowane stosuje się kęsy na dwie szyny, a na szyny do hartowania kęsy na jedną szynę, co pozwoliło na równoczesne grzanie kęsów w piecu przelotowym bez obawy pomieszania.

Przy walcowaniu szyn niehartowanych wydajność wynosi przeciętnie 30 szyn na godzinę.¹ Przy równoczesnym walcowaniu szyn przeznaczonych do hartowania wydajność spada do 25 szyn na godzinę. (5 hartowanych i 20 niehartowanych), co stanowi zmniejszenie wydajności o około 16,5 %. Na szyny niehartowane przeznaczają się 2 kęsy podwójne, a na szyny do hartowania 1 kęs pojedynczy (co trzeci). Faktyczny spadek wydajności jest jednak trochę mniejszy, bo walcowanie kęsa na jedną szynę trwa krócej niż kęsa na 2 szyny. Walcowanie samych szyn hartowanych dałoby tylko 12 szyn na godzinę, a więc wydajność wynosiłaby tylko 40 % (spadek o 60 %).

Poza obniżeniem wydajności, koszty powoduje głównie dodatkowa robocizna przy obsłudze urządzenia hartowniczego i suwnicy (ogółem 10 pracowników). Inne koszty łącznie z wodą są niewielkie. Nie potrzeba specjalnego podgrzewania a wystarcza ciepło pozostałe po walcowaniu. Ścisły koszt szyn utwardzonych nie został jeszcze obliczony, gdyż dotąd nie ustalono procentu szyn nieudanych przy hartowaniu. Ten czynnik nie powinien stanowić większej pozycji, szyny bowiem o niedostatecznej twardości mogą być zużyte jako szyny niehartowane. Zresztą ten czynnik będzie zależał od ostatecznego ustalenia zakresu twardości dla szyn utwardzonych.

Równomierność utwardzenia zależy od jednokowego poziomu wody oraz oczyszczenia powierzchni główki szyny ze zgorzeli za pomocą drucianej szczotki. Czynność ta ma miejsce zaraz po obcięciu szyny na wymiar.

Stopień utwardzenia (zakres twardości) wymaga właściwej temperatury hartowania i czasu zanurzenia oraz odpowiedniej temperatury wody. Temperaturę hartowania łatwo ustalić, zależy ona bowiem głównie od składu chemicznego stali. Stwierdzono, że powinna być niższa od teoretycznej około 50 C z powodu obniżenia wskazań pirometru optycznego przez zgorzelinę na powierzchni szyny. Czas zanurzenia

też stosunkowo łatwo określić, oczywiście przy jednakowej głębokości zanurzenia główki. Chodziło o wypośrodkowanie takiego czasu, przy którym po zahartowaniu zostanie w szynie dość ciepła do odpuszczania zahartowanej warstwy na odpowiednią twardość. Czas ten ustalono na 30 — 50 sekund, zależnie od zawartości węgla, dłuższy przy mniejszej zawartości węgla i odwrotnie. Osobny problem stanowi temperatura wody, ponieważ zależnie od pory roku do dyspozycji jest tylko woda o różnej temperaturze: w styczniu 18 — 20 C, w marcu 27 — 30 C, w maju 32 — 35 C, w sierpniu 35 — 37 C. Jeżeli chodzi o równomierność temperatury wody, to przy hartowaniu poszczególnych szyn nie było trudności, gdyż przy hartowaniu co 10 min. było dość czasu na wymianę wody w korycie.

Grubość warstwy utwardzonej jest w ścisłym związku z hartownością stali, a więc i krytyczną szybkością chłodzenia. W danych warunkach obróbki cieplnej można osiągnąć tym większą grubość warstwy, im mniejsza jest krytyczna szybkość chłodzenia i odwrotnie. Ponieważ krytyczna szybkość chłodzenia zależy głównie od składu chemicznego, grubość warstwy utwardzonej jest jak gdyby z góry określona ustalonym zakresem węgla. Można wpłynąć na nią tylko zawartością manganu, która w razie potrzeby mogłaby być podwyższona. Przy próbach stwierdzono, że grubość warstwy utwardzonej (powyżej 300 HB) leży w granicach 5 do 6 mm. Na hartowność stali wpływa też wielkość ziarna i stopień odtlenienia stali; na razie jednak czynniki te wymykają się spod kontroli jakości produkcji stali szynowej.

C. Wyniki badań szyn utwardzonych. Badanie twardości powierzchniowej można przeprowadzić bez przecinania szyny. Wszystkie inne badania wymagają wycięcia płytek w różnych miejscach szyn. Badania przeprowadzono w sposób następujący:

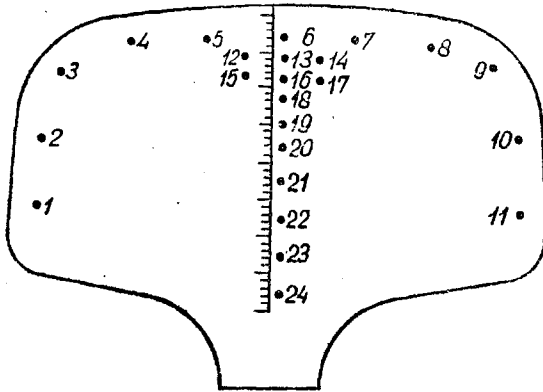
Bezpośrednio po hartowaniu odcinano palnikiem tlenowym z każdej szyny kawałek do pomiaru twardości. Po wyprostowaniu wycinano piłą na zimno z obu końców i ze środka każdej szyny 3 płytki grubości 40 mm. Na tych płytkach przeprowadzano dokładne pomiary twardości, badano głębokość utwardzenia za pomocą trawienia (stężonym HC 1 — 10 min.) Na niektórych przeprowadzono też badania struktury. Poza tym z szyn pochodzących z górnej części wlewka pobrano odcinki o długości 1500 mm do próby kafarowej.

Pomiar twardości na powierzchni wykonano aparatem Brinella po zeszlifowaniu odwęglonej warstewki o grubości około 0,5 mm, przy czym robiono po 3 pomiary w środku główki. Do pomiarów twardości na przekroju zastosowano aparat Rockwella. Pomiary przeprowadzono w miejscach zaznaczonych na rys. 4.

Wyniki badań twardości szyn wytopów 1, 2 i 3 przedstawiają krzywe A, B i C na rys. 5.¹

¹ Rzeczywista wydajność wynosi 33 szyny na godzinę. Do zestawienia przyjęto 30 szyn na godzinę tylko dla łatwiejszego obliczenia.

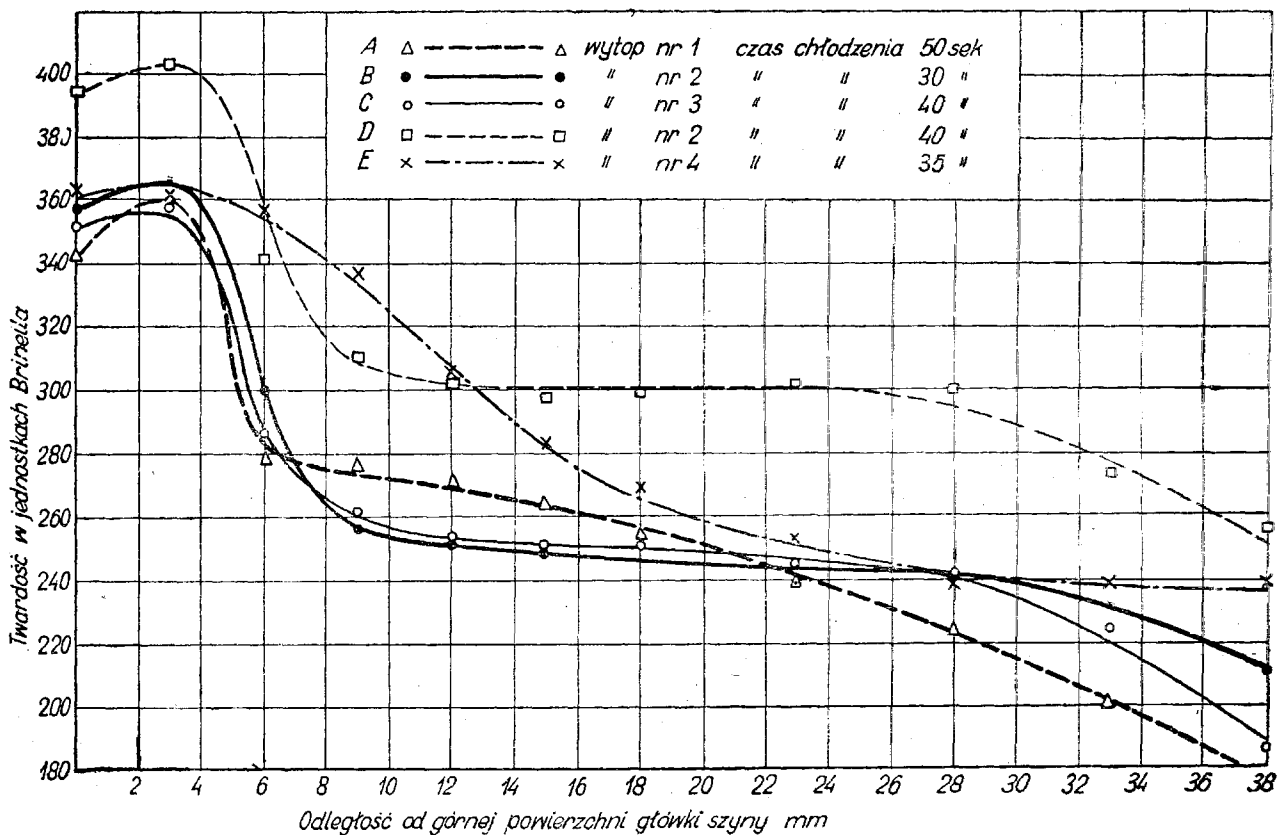
¹ Krzywe D i E rys. 5 omówione są w ustępie IV.



Rys. 4. Miejsca pomiarów twardości na przekroju główki szyny

w głąb mniej więcej do głębokości 3 mm, a drugie odnosi się do przebiegu twardości poza utwardzoną warstwą. Przyczyną pierwszego jest odwęglenie powierzchniowej warstwy główki. Dokładny obraz przebiegu twardości na grubości warstwy utwardzonej mogłoby dać pomiar przynajmniej co 0,5 mm. Drugi fakt dowodzi, że obróbka cieplna wpływa prawie na całą główkę szyny, ponieważ twardość ponad 200 HB stanowiąca minimum dla szyn niehartowanych sięga prawie do końca główki (do 30 mm). Dopiero szyjka i stopka posiadają twardość niższą od 200 HB, jaką posiada ta stal w stanie niehartowanym (około 180 jednostek Brinella).

Przebieg twardości w przekroju główki kontrolowany był trawieniem makro. Wyniki



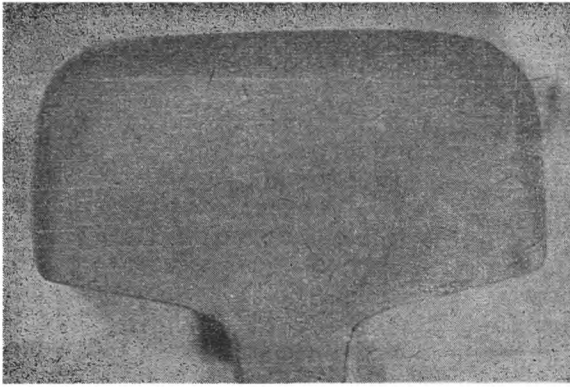
Rys. 5. Przebieg twardości w głąb główki szyn utwardzonych z czterech różnych wytopów

Krzywe te dotyczą właściwych czasów zanurzenia szyn z tych wytopów, a więc szyny z wytopu 1 o zawartości 0,36% C były zanurzone 50 sek., z wytopu 3 o zawartości 0,39% C do 40 sek., a z wytopu 2 o zawartości 0,45% C do 30 sek. Dlatego też nie ma większych różnic twardości. Różnica występuje tylko w grubości warstwy utwardzonej, która jest większa przy wyższej zawartości węgla. Wyniki te potwierdzają podane poprzednio wyjaśnienia co do czynników decydujących o twardości lub grubości warstwy.

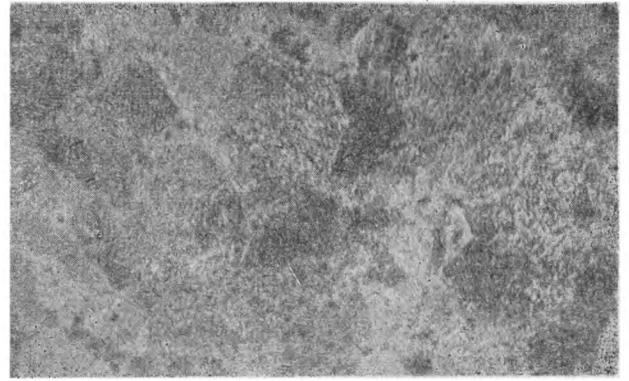
Na krzywych z rys. 5 można stwierdzić jeszcze dwa bardzo ważne zjawiska. Pierwsze dotyczy wzrostu twardości od powierzchni

(rys. 6) służyły nie tylko do potwierdzenia wyników pomiaru twardości, lecz także do stwierdzenia jednorodności i przebiegu warstwy na zaokrągleniu i bocznych ściankach główki. W ten sposób można łatwo skontrolować głębokość zanurzenia główki. Widać to z porównania rys. 7 i 8, z których drugi przedstawia makrofotografię szyny zanurzonej na głębokość całej wysokości. Można więc łatwo ustalić przyczynę zbyt niskiej twardości w środku główki na powierzchni, tzn. czy ona jest następstwem samego odwęglenia, czy też niezahartowania (rys. 9).

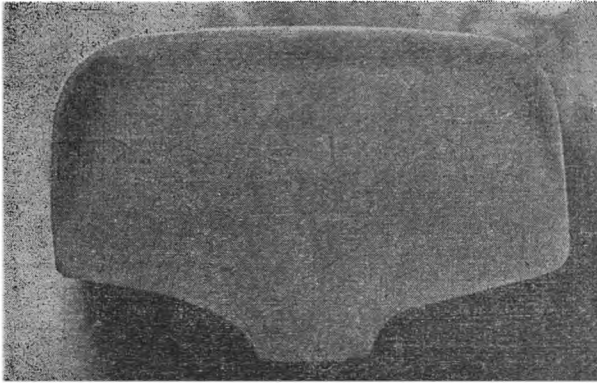
Badania mikroskopowe główki szyny z wytopu 2 (0,45% C) od powierzchni aż do przej-



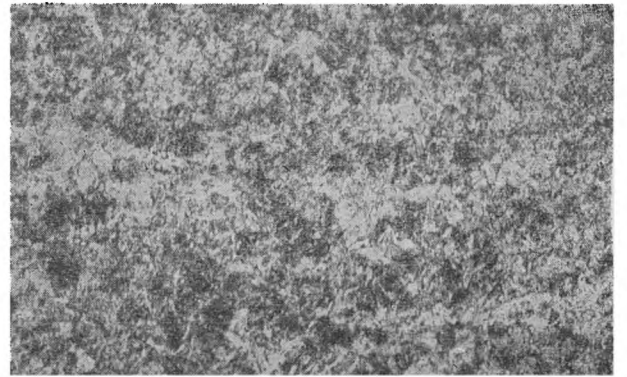
Rys. 6. Makrofotografia główki prawidłowo zahartowanej szyny z wytopu 3 (0,39 % C)



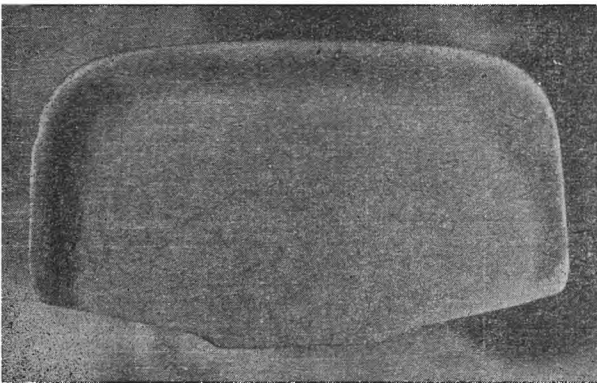
Rys. 10. Mikrostruktura główki szyny z wytopu 2 (0,45 % C), na głębokości 3 mm od powierzchni



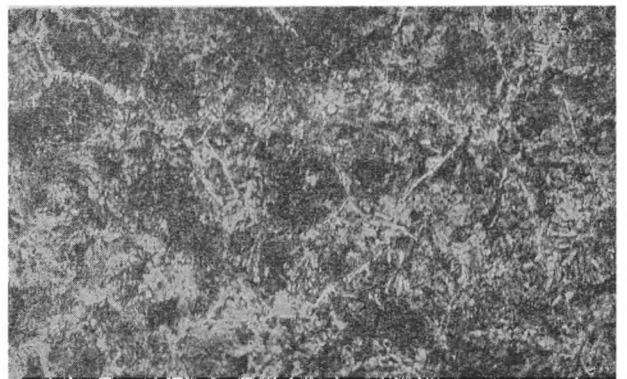
Rys. 7. Makrofotografia główki szyny z wytopu 3, zanurzonej nieco za płytko przy hartowaniu



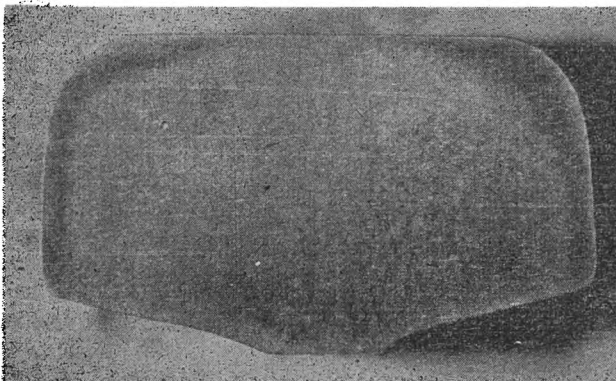
Rys. 11. Mikrostruktura główki szyny z wytopu 2 na głębokości 6 mm od powierzchni



Rys. 8. Makrofotografia główki szyny z wytopu 3, zanurzonej za głęboko przy hartowaniu



Rys. 12. Mikrostruktura główki szyny z wytopu 2 w środku główki (na głębokości 20 mm)



Rys. 9. Makrofotografia główki szyny z wytopu 3, zahartowanej nieprawidłowo



Rys. 13. Mikrostruktura części niehartowanej (ścianka i stopka) szyny z wytopu 2

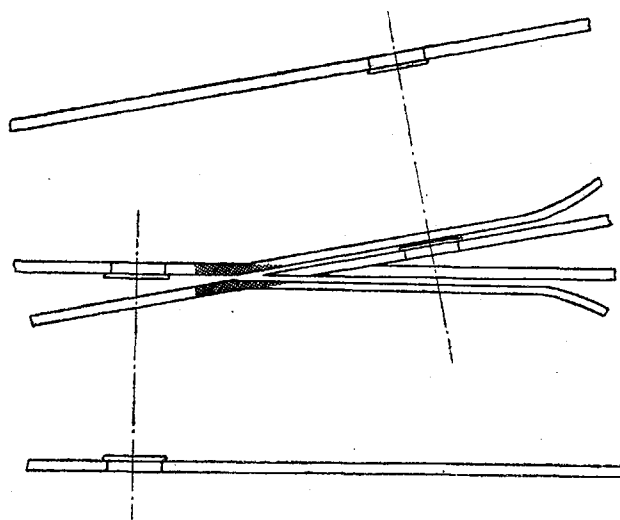
ścia w ściankę przedstawione są na rysunku 10, 11, 12, 13. Na głębokości 3 mm istnieje czysty sorbit, na głębokości 6 mm zaczynają występować wydzielenia ferrytu, a w środku główki mamy wyraźną siatkę ferrytyczną, jednak delikatniejszą niż w części niehartowanej (ścianka i stopka). Wnętrze ziarn perlitu w środku główki są odmienne od tychże w ściance i stopce szyny.

Próba kafarowa szyny utwardzonej potwierdziła znany fakt, że struktura sorbityczna posiada wyższą udarność od struktury wytworzonej walcowaniem na gorąco. O ile w szynach niehartowanych zdarzają się złamania przy drugim uderzeniu (czasami przy pierwszym), to szyny utwardzone wymagają najmniej 4 uderzeń. Przy czwartym uderzeniu następuje złamanie tylko wtedy, gdy szyna, posiada w krytycznym miejscu wady materiałowe. Szyny zupełnie zdrowe wytrzymują bez złamania nawet 6 uderzeń, po których odkształcenie uniemożliwia dalsze uderzenia.

D. Wnioski. Wyniki stanowią dowód, że produkcja szyn utwardzonych za pomocą normalnej obróbki cieplnej jest nie tylko możliwa i opłacalna, lecz także technicznie uzasadniona. Należy jednak omówić jeszcze wątpliwości co do trwałości tego rodzaju utwardzenia szyn ze stali o niższej wytrzymałości niż szyn niehartowanych, a szczególnie co do korzyści takiego utwardzenia w rozjazdach, które buduje się z części szyn obrobionych mechanicznie.

Z rys. 5 widać, że główka także pod warstwą o twardości ponad 300 HB posiada twardość znacznie wyższą od szyn niehartowanych; twardość ponad 200 HB sięga prawie do przejścia w ściankę. Poza tym, chociaż szyny utwardzone wykonane są ze stali o niższej wytrzymałości od stali niehartowanych, ogólna wytrzymałość całej szyny utwardzonej nie ustępuje wytrzymałości szyny niehartowanej. Strzałka ugięcia przy próbie kafarowej dla szyn utwardzonych wynosi podobnie jak i dla niehartowanych około 40 mm.

Obróbka wiórowa szyn utwardzonych przed budową rozjazdu nie zmniejsza znaczenia warstwy utwardzonej, nawet tej o twardości ponad 300 HB. Przekonywujący jest rys. 14. W skład rozjazdu wchodzi 4 kawałki szyn. Z dwu wykonuje się dziób, a z dwu skrzydełka. Części szyn tworzące dziób są głęboko zestrugane, a więc na końcu dzioba nie ma śladu warstwy utwardzonej. Jednak część zestrugana jest równocześnie obniżona i nie jest narażona na zużycie przez koła pociągu, ponieważ jej w tym miejscu nie dotykają. W dziobie pracuje tylko część szyny niezestruganej. Każdy milimetr zestruganej warstwy oddala szynę od kół pociągu. Jeszcze lepiej przedstawia się ta kwestia w skrzydełkach, które są zestrugane o 10 mm na szerokości główki, ale tylko w tej części, która nie pracuje na ścieranie. Zestrugana część skrzydełka stanowi kierownicę kół pociągu jadących po szynie dziobowej.



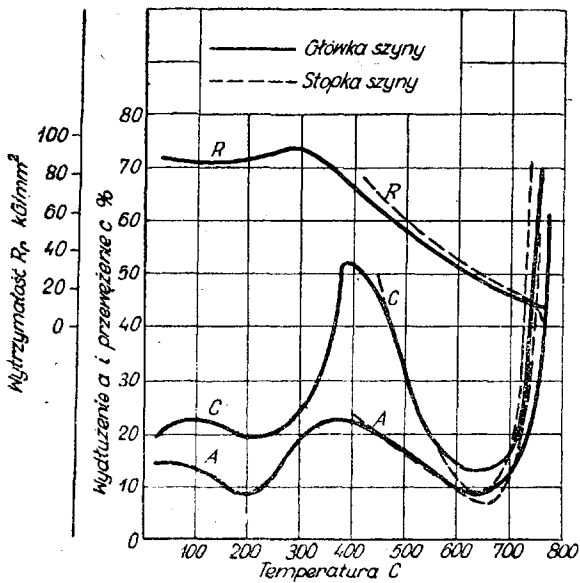
Rys. 14. Schemat rozjazdu kolejowego z zaznaczeniem najsilniej zużywających się części rozjazdu (miejsce zakreskowane)

Skrzydełka w części narażonej na największe zużycie mają pełną warstwę na całym obwodzie główki.

Głównym kryterium dla odbioru szyn utwardzonych może być tylko zakres twardości. Właściwości wytrzymałościowych nie można badać, bo w główce nie ma jednolitej struktury a tym samym i właściwości mechanicznych. Pomiar głębokości utwardzenia jest zbyt cenny, ponieważ w zakresie ustalonej zawartości węgla (0,35 do 0,45 %) grubość będzie zawsze ≥ 5 mm, bo zależy głównie od składu chemicznego. Próbę kafarową szyn utwardzonych można pominąć, bo w szynach utwardzonych nie daje ona żadnych wskazówek co do jakości stali.

Ustalając zakres twardości należy oprzeć się na fakcie, że twardość wzrasta od powierzchni w głąb. Twardość zależy od wielu czynników, jak skład chemiczny stali, równomierność zaindurzenia w wodzie, temperatura wody, mniejsza lub większa warstwa zgorzeli na powierzchni główki, sam pomiar twardości itp. Ponieważ głębsze warstwy mają wyższą twardość od powierzchni przeciętnie o 25 HB, a granicę twardości dla obróbki wiórowej stanowi 400 HB, górna granica twardości na powierzchni główki powinna wynosić 375 HB. Taki zakres twardości (300 — 375 HB) obowiązuje w tymczasowych warunkach technicznych. Został on ustalony na podstawie przeprowadzonych prób. Przed próbami wymagany zakres twardości szyn utwardzonych wynosił 300 do 325 HB. Możliwie wysoka twardość szyn utwardzonych uzasadnia teoretycznie opinię amerykańską,¹ że optimum właściwości mechanicznych stali, określone iloczynem $R_r \times A$, leży przy 40 HRC.² Pozatym Amerykanie minimalną twardość szyn utwardzonych przyjmują przy 35 HRC, czyli 325 HB.

¹ Untersuchungen über Risse in Eisenbahnschienen, W. Jänicke, Stahl und Eisen 1941, str. 456.



Rys. 15. Własności mechaniczne główki i stopki szyny w zależności od temperatury badania. Wg J. R. Freeman i G. W. Qwicka

Właściwy zakres twardości powierzchni szyn utwardzonych powinien wynosić 300 — 375 HB. Dla normalnej produkcji szyn zakres ten może być nieco za mały i powodować duży wybrak szyn przy odbiorze. Ponieważ szyny twardsze od 375 HB można uważać za nieodpowiednie tylko dla budowy rozjazdów, warunki techniczne powinny dopuszczać szyny utwardzone w granicach 300 — 420 HB z tym, że szyny twardsze od 375 HB byłyby używane przez PKP do budowy torów na odcinkach najbardziej narażonych na zużycie. Wymagałoby to tylko sortowania szyn przed odbiorem na dwie kategorie. Zresztą podobne warunki techniczne dla szyn utwardzonych istniały przed wojną. Dla szyn do budowy rozjazdów wymagały twardości 300 — 360 HB, a dla szyn do torów 350 — 420 HB, chociaż do produkcji tych ostatnich nie doszło.

IV. Uwagi końcowe

Nagrzewanie szyn przy budowie rozjazdów może mieć miejsce tylko przy wyginaniu skrzy-

dełek. Nagrzewanie takie z uwagi na niebezpieczeństwo pęknięcia szyn przy wyginaniu może być stosowane bez obawy obniżenia twardości, gdyż z natury rzeczy nie może ono być wyższe od 600 C, a powinno się odbywać w zakresie 350 — 450 C. Wynika to z rys. 15 przedstawiającego wyniki prób wytrzymałościowych na gorąco stali szynowej o składzie: 0,69 % C, 0,81 % Mn, 0,19 % Si, 0,04 % P i 0,020 % S. Stal szynowa posiada jak widać dwa zakresy kruchości na gorąco — jeden przy 200 C, a drugi przy 600 C.¹

Nie tylko więc nie należy obawiać się szyn przy wyginaniu skrzydełek, lecz odwrotnie należy nawet możliwość tę wykorzystać do podniesienia zawartości węgla z 0,35 — 0,45 % na 0,40 — 0,50 % C. Innymi słowy, należy raczej stosować wyższą zawartość węgla i wyginać skrzydełka na gorąco niż niższy zakres zawartości węgla i wyginać je na zimno. Ma to duże znaczenie dla grubości warstwy utwardzonej, która wzrasta też przy słabszym odpuszczaniu (dłuższym zanurzeniu) (krzywa D na rys. 5, odnosząca się do wytopu 2 (0,45 %) i czasu zanurzenia 40 sek.).

Co do powierzchniowego hartowania szyn palnikiem acetylenowo-tlenowym warto zauważyć, że aczkolwiek sposób ten ma niewątpliwą wyższość nad hartowaniem szyn bezpośrednio po walcowaniu, bo może być stosowany do gotowych skrzydełek, a zatem już po wygięciu. Możliwość wyginania skrzydełek na gorąco czyni jednak tę zaletę hartowania palnikiem acetylenowo-tlenowym tym bardziej iluzoryczną, że po hartowaniu trzeba również nagrzać skrzydełka dla ich odpuszczenia.

Na potwierdzenie wniosku, iż na grubość utwardzonej warstwy można najsilniej wpływać zawartością manganu, warto przytoczyć jeszcze wynik ostatniego hartowania, do którego został użyty wytop 4 o składzie: 0,41 % C, 0,98 % Mn, 0,42 % Si, 0,037 % P i 0,029 % S. Wytop ten dał piękną krzywą (krzywa E na rys. 5) przebiegu twardości w głąb główki szyny. Wynik ten zostanie niewątpliwie wykorzystany przy dalszej produkcji szyn utwardzonych powierzchniowo.

² Zagadnienie walcownicze szyn kolejowych, A. Wójcik, Hutnik 1950, zeszyt 5 — 6, str. 106.

¹ Festigkeitseigenschaften von Schienen und anderem Stahl bei erhöhten Temperaturen, A. Pomp. Stahl und Eisen 1930, str. 892.

Inż. JAN MIKULSKI

Naprawy urządzeń hutniczych w wydziałach produkcyjnych

Znaczenie skrócenia czasu napraw dla wielkości produkcji. — Metody i osiągnięcia radzieckie w dziedzinie napraw urządzeń wytwórczych w wydziałach wielkich pieców, stalowni i walcowni. — Schemat wyzyskania czasu służby urządzeń, klasyfikacja napraw, organizacja robót, harmonogramy, normy czasowe, przykłady liczbowe osiągnięć.

Jednym ze sposobów zwiększenia produkcji jest szybkie przeprowadzanie napraw urządzeń wytwórczych. Czas trwania naprawy można wydatnie skrócić przez odpowiednie przygotowanie robót naprawczych pod względem dokumentacyjnym i materiałowym oraz przez mechanizację i organizację wykonania. Ponieważ czasy trwania napraw w polskim hutnictwie są jeszcze dalekie od wzorów przemysłu radzieckiego, przytaczamy poniżej w oparciu o literaturę radziecką* szereg uwag, dotyczących napraw w wydziałach wielkopieczowych, stalowniach i walcowniach ZSRR.

1. Naprawy wielkich pieców

Czas trwania naprawy zależy od przyjętego zakresu robót oraz objętości wielkiego pieca i określa się na podstawie ułożonego harmonogramu.

Wobec tego, że nieraz istnieją rozbieżności pojęć co do klasyfikacji napraw i sposobów zaliczania postojów pieca, związanych z naprawami w stosunku do czasu służby pieca, podajemy sposób unormowania tego zagadnienia w praktyce radzieckiej.

Jako czas służby pieca przyjmuje się cały czas kalendarzowy, w którym piec znajduje się w eksploatacji (rys. 1). W ciągu roku czas ka-



Rys. 1. Schemat podziału czasu służby wielkich pieców

alendarzowy wynosi 365 dni. Dla wielkich pieców wchodzących do ruchu w środku roku początek tego czasu liczy się od zadmuchania. Za zatrzymanie wielkiego pieca uważa się jego wydmuchanie połączone z opróżnieniem ze wsadu lub zadekowaniem. Nominalny czas równa się czasowi pracy pieca, tzn. jest on mniejszy od

* 1. B. Niabiński, Planowanie produkcji na metalurgicznym zawodzie.

2. S. Lewin, L. Libierman, M. Kotok, G. Gildinier: Techniczne normy w czarnej metalurgii.

czasu kalendarzowego o czas zatrzymania pieca. Nominalny czas pracy obejmuje wszystkie drobne postoje spowodowane bieżącymi naprawami, np. wymianą dysz, dyszownic lub innej armatury oraz nieznacznymi naprawami urządzeń zasypowych lub gazu pieca. Bieżące naprawy połączone są z zupełnym przerwaniem dmuchu na krótki czas.

Ze względu na swój zakres kapitałowe naprawy wielkich pieców dzielą się na duże, średnie i małe.

Duża naprawa wielkiego pieca obejmuje wszystkie jego części, jak również urządzenia maszynowe. W tym czasie odbywa się wymiana obmurowania całego pieca, wymiana urządzenia zasypowego, częściowa zmiana zużytego pancerza, wymiana skrzyń chłodzących, często przy dużej naprawie dokonywa się korekty profilu wielkiego pieca.

Średnia naprawa dotyczy tylko górnej części pieca i urządzenia zasypowego. Przy średniej naprawie muruje się całkowicie lub częściowo szyb oraz wymienia obręcz ściągającą szyb i urządzenie zasypowe.

Mała naprawa obejmuje tylko urządzenie zasypowe i pierścienie ściągające.

Przy każdym zatrzymaniu wielkiego pieca powinno się przeprowadzić jednocześnie naprawę wszystkich urządzeń mechanicznych i energetycznych, jak wyciągów, skipów, wagonów-wag, urządzeń zasypowych, cowperów, oczyszczaczy gazu, dmuchaw itp.

Rys. 2 przedstawia harmonogram robót kapitalnej naprawy wielkiego pieca.

Czas rozpoczęcia naprawy liczy się od chwili zatrzymania dmuchu i trwa do zadmuchania pieca. W ten sposób włączony jest do czasu trwania naprawy czas suszenia i załadowania pieca.

Do podstawowych środków pozwalających skrócić czas trwania naprawy należą:

- uprzednie dokładne określenie zakresu robót na podstawie rzeczywistego stanu pieca;
- opracowanie harmonogramów robót dla każdego odcinka;
- przygotowanie przed naprawą wszystkich potrzebnych materiałów, konstrukcji i wyposażenia oraz montaż poszczególnych zespołów;

i zmniejszenie produkcji powodowane złą organizacją działów transportowych i pomocniczych, nieplanowanymi naprawami itp. powinny być ograniczone do minimum i nie mogą być uwzględniane przy planowaniu. Czas ich trwania nie może przekraczać 1%, a w szeregu zakładów wynosi około 0,25 do 0,5% nominalnego czasu pracy.

Na przykład huta posiadająca 4 wielkie piece zużyła w ciągu roku na:

Wymianę dysz	3,26 dni
Wymianę lin	0,29 „
Czyszczenie skipów	0,10 „
Bieżącą naprawę urządzeń	0,86 „
Zawisanie pieca	0,22 „

Razem postojów 4,73 dni
co odpowiada 0,37% nominalnego czasu pracy.

2. Zimne naprawy pieców martenowskich

Zimne naprawy pieców martenowskich dzieli się na małe, średnie, duże i kapitalne (odbudowa). Na podstawie uchwały zjazdu stalowników radzieckich przyjęto następujący zakres robót, wchodzących w skład poszczególnego rodzaju naprawy.

1. Mała naprawa

- Zupełna wymiana sklepienia pieca;
- Zupełna lub częściowa wymiana przedniej ściany pieca do poziomu progów otworów wsadowych;
- Częściowa wymiana wymurowania głowic i pionowych kanałów;
- Wymiana wewnętrznego wymurowania palników gazowych;
- Rewizja mechanizmów pomocniczych.

2. Średnia naprawa

- Całkowite wymurowanie góry pieca, lecz bez murowania trzonu i jego przygotowania;
- Wymiana skrzyń głowicowych palników gazowych, wymiana nośnych belek sklepienia i częściowa wymiana armatury przedniej strony pieca;
- Wybicie żużla z komór i ich naprawa;
- Wymiana kratownicy regeneratorów i częściowa naprawa ich wymurowania;
- Naprawa mechanizmów i urządzeń związanych z pracą pieca.

3. Duża naprawa

- Wymiana całego wymurowania góry pieca włączając pełną lub częściową wymianę wymurowania trzonu i jego przygotowanie;
- Wybicie żużla z komór żużlowych i częściowa lub całkowita naprawa ścian i sklepienia tych komór i kanałów łączących;
- Wymiana kratownic regeneratorów i naprawa lub wymiana ogniotrwałego wymurowania ścian i sklepień regeneratorów, przewodów gazowych i kominowych;
- Wymiana poszczególnych elementów

uzbrojenia oraz uzbrojenia góry i dołu pieca;

- Naprawa pomocniczych urządzeń (zapatrzenie w wodę, powietrze, gaz, parę, zasowy itp.) oraz kontrolno-pomiarowej aparatury;
 - Naprawa wszystkich mechanizmów i urządzeń związanych z pracą pieca.
4. *Kapitalna odbudowa* — oprócz zakresu prac dużej naprawy obejmuje:
- Wymianę trzonu oraz całej wykładziny ogniotrwałej góry i dołu pieca;
 - Wymianę zewnętrznego obmurowania (z czerwonej lub szamotowej cegły) dołu pieca;
 - Naprawę komina;
 - Częściową lub zupełną wymianę uzbrojenia pieca;
 - Naprawę lub wymianę wszystkich mechanizmów urządzeń elektrycznych i aparatury kontrolno-pomiarowej.

Przy kapitalnej naprawie w rzeczywistości buduje się nowy piec na miejscu starego. Jako zasada obowiązuje przy tym polepszenie konstrukcji pieca, a czasami powiększenie jego wymiarów. Kapitalne odbudowy pieców nie powtarzają się częściej niż co 4 do 5 lat. Są one finansowane ze specjalnych odpisów amortyzacyjnych, podczas gdy pozostałe naprawy obciążają bieżące koszty przerobu.

Jako rozpoczęcie naprawy przyjmuje się zamknięcie dopływu gazu po ostatnim spuście, a jako koniec — początek ładowania pierwszego wytopu po naprawie.

Małe i średnie naprawy, przy których nie zachodzi przygotowanie trzona pieca, składają się z dwóch okresów: właściwej naprawy i grzania pieca. Przy dużej naprawie lub odbudowie należy włączyć jako trzeci okres — przygotowanie trzonu.

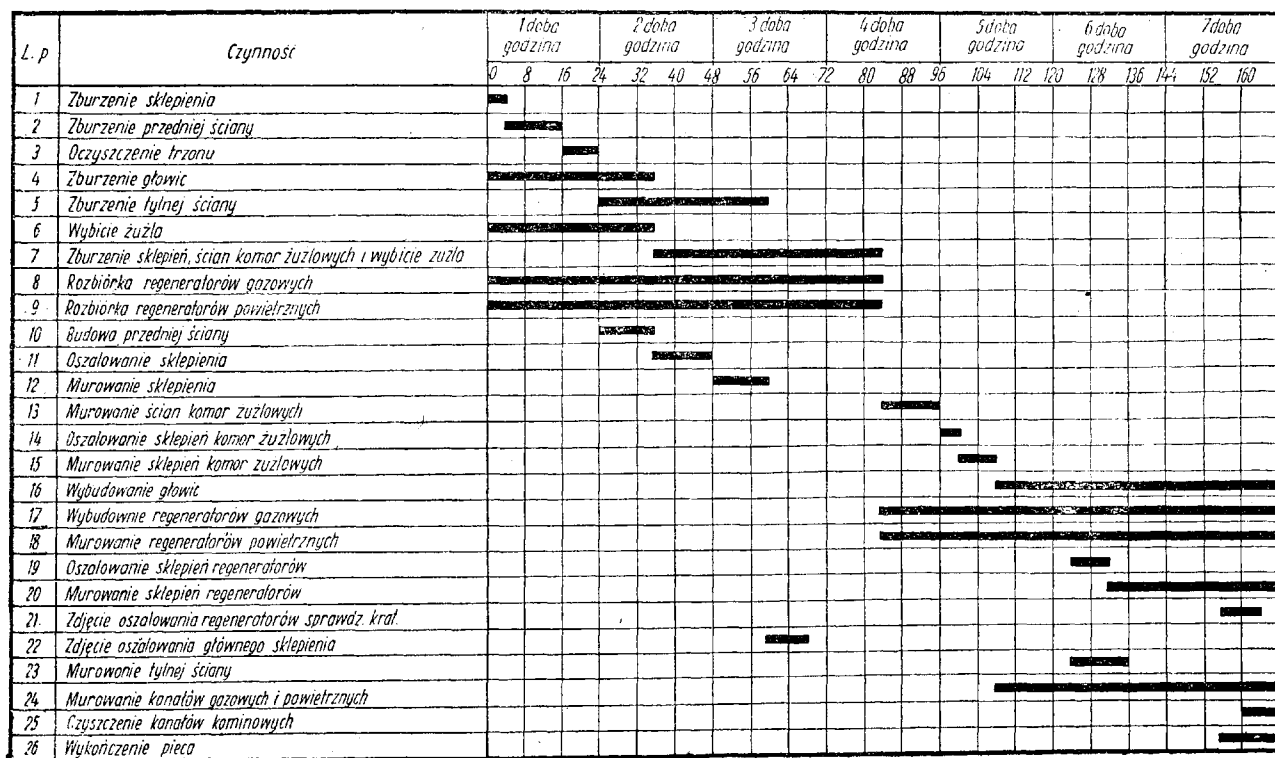
Dla skrócenia trwania naprawy należy:

- Przygotować potrzebne materiały ogniotrwałe i armaturę;
- Rozszerzyć zasięg frontu pracy naprawy przez jednoczesną rozbórkę i murowanie różnych części pieca;
- Zastosować urządzenia mechaniczne do burzenia pieca, odwożenia gruzu i odpadków oraz dostawy materiałów;
- Opracować harmonogram robót.

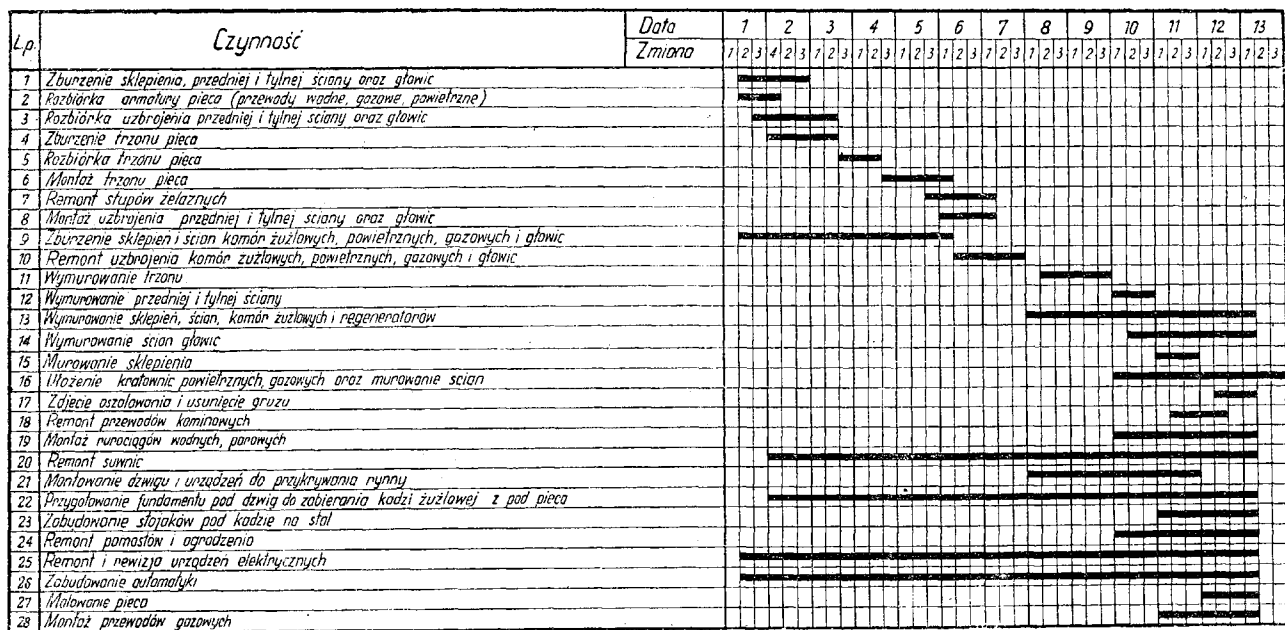
Dla przykładu podajemy harmonogram dużej naprawy 185 T pieca martenowskiego (rysunek 3) oraz harmonogram kapitalnej naprawy innego pieca (rys. 4).

Na podstawie danych poszczególnych zakładów została zestawiona tablica I ujmująca czas trwania naprawy w zależności od wielkości pieca.

Zimne naprawy pieców martenowskich wymagają niezwykle starannego przygotowania. Przed przystąpieniem do nich należy zrewidować piece będące w ruchu, aby nie dopuścić do ich awaryjnego zatrzymania oraz należy również zwolnić potrzebną ilość rzemieślników do prac naprawczych. Wszelkie materiały ogniotrwałe muszą być ułożone na najdogodniejszych



Rys. 3. Harmonogram dużej naprawy pieca martenowskiego



Rys. 4. Harmonogram kapitalnej naprawy pieca martenowskiego

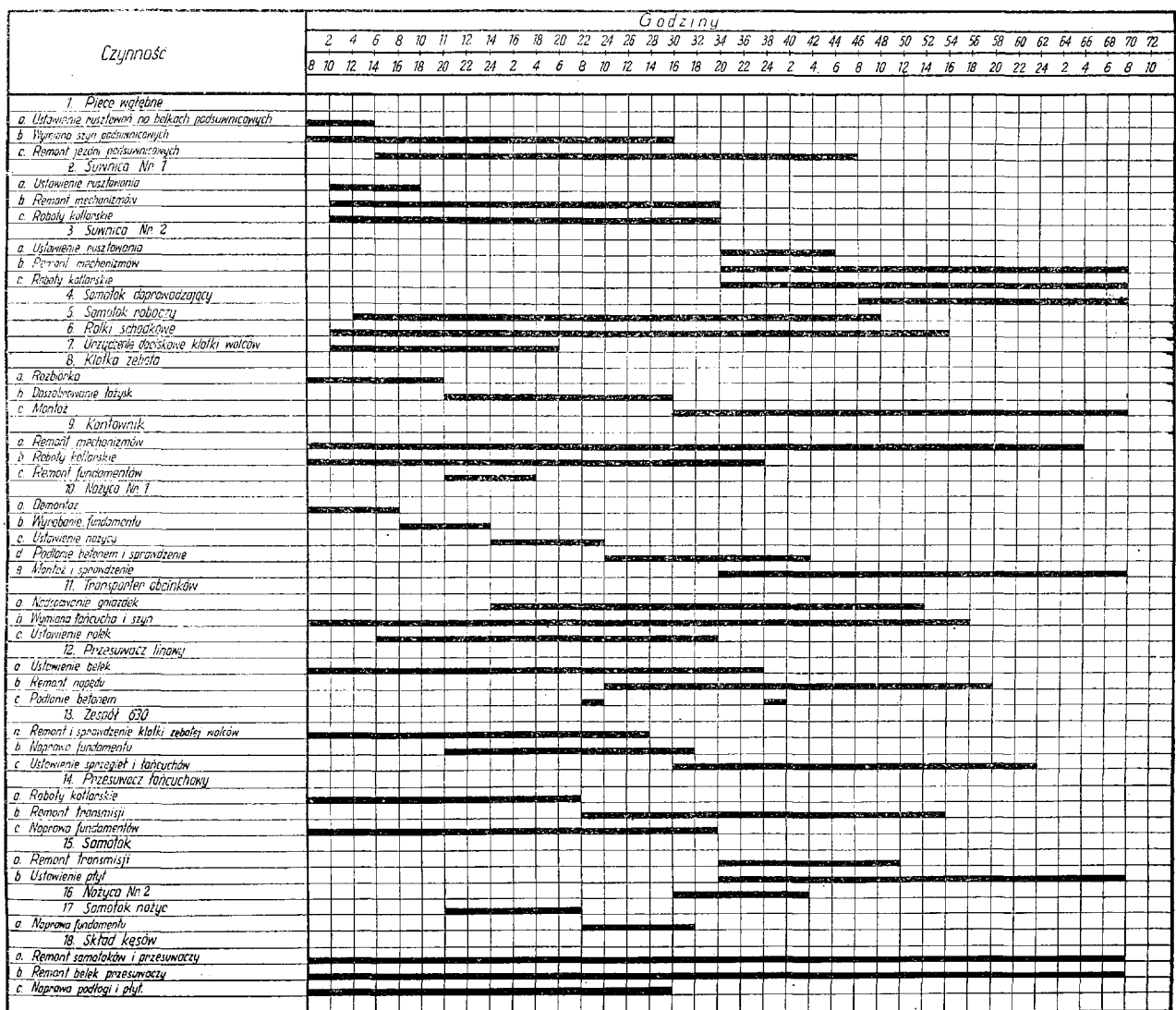
miejscach dla ułatwienia dostawy w czasie naprawy. To samo dotyczy wszystkich zapasowych części i uzbrojenia. Należy przygotować potrzebne środki do mechanizacji napraw. Rzeczą konieczną jest przeprowadzenie odpraw ze wszystkimi wydziałami biorącymi udział w pracach, dla szczegółowego omówienia zakresu robót i podania terminów ukończenia robót.

Dla każdego pieca albo ich grupy powinien być opracowany schemat odwozu gruzu, ma-

teriałów ogniotrwałych i odpadków a także ich dostawa do naprawianego pieca i właściwego miejsca budowy. Należy również opracować sposób i zmechanizowanie burzenia pieca.

Wprowadzenie szybkościowych napraw pieców martenowskich dało skrócenie czasu napraw do połowy. Zwrócono przy nich szczególnie uwagę na:

- a. uprzątnięcie i odwóz gruzu oraz ładowanie do wagonów;



Rys. 5. Zbioreczy harmonogram naprawy zgniatacza

- b. dostawę materiałów ogniotrwałych z miejsca wylądunku z wagonów do poszczególnych części pieca;
- c. przygotowanie i dostawę zaprawy.

Dokładna organizacja wymaga opracowania normatywów dla poszczególnych operacji. Na ich podstawie trzeba przemyśleć ilość i rozstawienie robotników, metody i sposoby prowadzenia pracy. Murarzy na przykład należy rozstawić w ten sposób, żeby jeden z nich przy zmechanizowanym podawaniu materiałów ogniotrwałych przypadał na 1 metr bieżący rusztowania.

Na jednego samodzielnego murarza powinno średnio przypadać 1½ do 2 pomocników włączając w to personel przy obsłudze mechanizmów.

Należy zaznaczyć, że prace naprawcze nie mogą w żadnym razie spowodować zaburzeń w normalnej pracy pozostałych pieców.

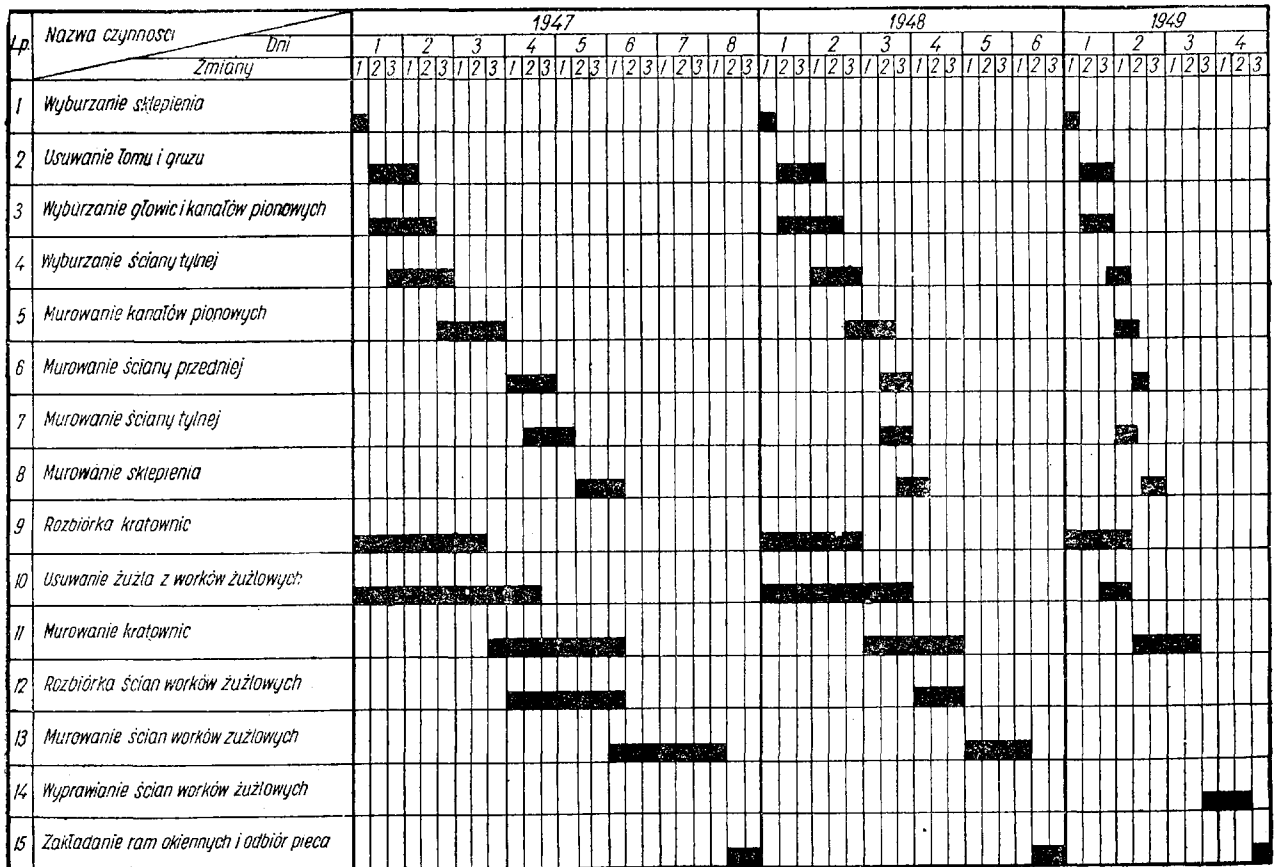
Uzupełniając podajemy dla przykładu czasy gorących postojów pieców z rozbićm na przyczynę dla jednego z zakładów w procentach nominalnego czasu pracy.

<i>Naprawy</i>	
Naprawa pieca	1,10%
Naprawa trzonu	2,74 „
Naprawa urządzeń	0,10 „
Razem:	3,94%

Zakłócenia organizacyjno-techniczne

Wstrzymanie dostawy surówki	0,05%
Wstrzymanie dostawy złomu	—
Przerwy w dostawie energii elektrycznej	—
Przerwy z powodu transportu	0,05 „
Przerwy z powodu wsadzarki	0,09 „
Razem:	0,19%
Ogółem:	3,94% + 0,19% = 4,13%

Stalownicy radzieccy nie poprzestali na ośmiiodniowym czasie trwania okresowego dużej naprawy, co stanowiło 11,7 % rocznej pracy pieca. Stosując dalszą mechanizację skrócono czas naprawy w 1948 r. do 6 dni, a w 1949 r. do 4, przy czym postoje naprawcze zmniejszyły się



Rys. 6. Harmonogram porównawczy naprawy „na zimno“ pieca martenowskiego w latach 1947, 1948 i 1949

do 9,8 i 5,4%. Z harmonogramów na rys. 5 wynikają przejrzyste te operacje, które wybitnie wpłynęły na skrócenie czasu naprawy.¹ Osiągnięcia tak rewelacyjnych wyników należy przypisać użyciu zespołów maszynowych, a przede wszystkim przenośników taśmowych, które są wprowadzane w głąb komór pieca i regeneratorów. Żużel wyjmuje się całymi monolitami o ciężarze do 120 T przy zastosowaniu specjalnych płyt toczących się na stalowych kulach. W wysoki sposób zmechanizowano rozbiórkę sklepienia i wykładziny piecowej, automatyczne ładowanie do skrzyż z wywozem ich na platformach kolejowych; to samo dotyczy dostawy materiałów ogniotrwałych i zaprawy.

3. Klasyfikacja i planowanie napraw w walcowniach

Naprawy walcowni dzielą się ze względu na swój zakres i sposób finansowania na naprawy kapitalne i bieżące. Naprawy kapitalne są finansowane ze specjalnego funduszu powstającego z odpisów amortyzacyjnych, a bieżące idą na rachunek produkcji, tzn. koszt ich obciąża koszty przerobu.

¹ B. Mączewski — Rowiński: O wyzwalaniu rezerw produkcyjnych w ZSRR. Przegląd Technicznych 1950, nr 11.

Rozróżniamy kapitalne naprawy urządzeń walcowniczych: małe, średnie i duże.

Małe naprawy przeprowadza się w sposób okresowy, w ustalonej z góry kolejności zależnie od planu pracy walcowni, w dniе święteczne, lub w czasie specjalnych okresowych postojów zespołu.

Dla dokonania dużych i średnich napraw przewiduje się zatrzymanie urządzeń na przeciąg czasu określony zakresem robót.

Konieczność dużej lub średniej naprawy w planowanym okresie ustala się na podstawie stanu zespołu. Przy decyzji o terminie zatrzymania urządzeń walcowniczych do naprawy, bierze się pod uwagę stan zużycia części i mechanizmów oraz termin dostawy potrzebnych części wymiennych.

Przy określaniu daty zatrzymania urządzenia do naprawy należy uwzględnić również bilans metalu i konieczność koordynacji z postojami współpracujących walcowni. Na przykład przy braku dostatecznej ilości półwytworów walcowanych termin zatrzymania walcowni wstępnej powinien być uwzględniony z postojem naprawczym walcowni wykończającej.

Oprócz tego dla zabezpieczenia jakości i szybkości wykonania naprawy zatrzymanie innych walcowni oraz urządzeń pomocniczych w celach naprawczych powinno być rozdzielone w czasie.

Tablica I

Normalny czas postoju przy zimnych naprawach pieców martenowskich w zależności od ich pojemności (w dobach)

Naprawa	Pojemność pieca											
	do 50 T			51 do 120 T			121 do 200 T			ponad 200 T		
	Naprawa	Grzanie i przygotow. trzonu	Razem	Naprawa	Grzanie i przygotow. trzonu	Razem	Naprawa	Grzanie i przygotow. trzonu	Razem	Naprawa	Grzanie i przygotow. trzonu	Razem
Mała	1,5-2,5	1,5-2	3-4,5	1,5-2,5	1,5-2	3-4,5	1,5-2,5	1,5-2	3-4,5	2,3	1,5-2	3,5-5
Średnia	4-6	2-3	6-9	5-6	2-2,5	7-8,5	5,7	2-2,5	7-9,5	5-7	2-2,5	7-9,5
Duża	7-9	2,5-6,5	9,5-15,5	8-10	2,5-7	10,5-11	7,9	2,5-10	9,5-19	8-10	3-11	11-21
Kapitałna (odbudowa)	10-15	7,5	17,5 22,5	12-16	8	20-24	12-18	11	23 29	15-20	12	27 32

Czas trwania naprawy określa się uwzględniając zakres robót na podstawie znajomości stanu urządzenia.

Załączony harmonogram (rys. 6) przedstawia przykładowy przebieg naprawy zgniatacza.

Dla skrócenia czasu trwania naprawy należy zwrócić uwagę na:

- Przygotowanie naprawy, tzn. wcześniejsze posiadanie wszystkich materiałów i części zamiennych;
- Organizację przeprowadzenia naprawy według ustalonego uprzednio wykresu;
- Maksymalne zwiększenie frontu robót i równoległe prowadzenie go w kilku miejscach;
- Mechanizację robót demontażowych i montażowych oraz dostawy i odwozu materiałów;
- Wcześniejszy montaż części poszczególnych zespołów.

W większości zakładów duża naprawa bywa przeprowadzana raz na rok i trwa 4 do 12 dni.

Bieżące postoje walcowni dzieli się ze względu na powód powstania na dwie grupy. Do pierwszej należą postoje związane z utrzymaniem i naprawą osprzętu i urządzeń (wymiana walców, noży, pił i innych części; smarowanie, usuwanie zgorzeli, sprawdzanie połączeń i ustawianie, wymiana wskutek zużycia lub połamania walców, łączników, muf, łożysk itd.). Do drugiej grupy zalicza się postoje wywołane zakłóceniami organizacyjno-technicznymi (brak energii, wsadu, robotników, zahamowania wsku-

tek wąskich przekrojów poszczególnych stanowisk).

Dla przykładu podajemy czas pracy zgniatacza:

Czas kalendarzowy	365 dni
Kapitałna naprawa	5 „
Planowane naprawy (12,2—1)	23 „
Nominalny czas pracy	337 „
Nominalny czas pracy	8088 godzin
Bieżące postoje	5,5 %
Bieżące postoje	446 godzin
Rzeczywisty czas pracy	7642 „
co odpowiada współczynnikowi wykorzystania	7642
	= 87 %

364×24

Analogicznie dla walcowni średniej ϕ 550 mm, która pracuje na 3 zmiany po 8 godzin:

Czas kalendarzowy	365 dni
Dni rewolucyjne	7 „
Dni świąteczne	52 „
Kapitałna naprawa	12 „
Nominalny czas pracy	294 „
Nominalny czas pracy	7056 godzin
Bieżące postoje 15 %	1058 „
Rzeczywisty czas pracy	5998 „

Podany przykład bilansu pracy walcowni bruzdowej został wybrany dla walcowni, której program wymaga 12 do 14 zmian walców w ciągu miesiąca. W razie poprawy programu i ograniczenia przebudów walców do 3—4 na miesiąc bieżące postoje mogą ulec skróceniu do około 8—10 %.

NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA

STALOWNICTWO

Tlen w hutnictwie¹

Zastosowanie tlenu do wytwarzania stali martenowskiej

Tlen w piecu martenowskim stosuje się do:

1. spalania — celem osiągnięcia wyższej sprawności cieplnej i zaoszczędzenia paliwa,
2. roztopiania złomu — celem skrócenia czasu trwania tej operacji,
3. świeżenia kąpeli — celem szybkiego wypalania domieszek, a szczególnie węgla.

1. Zastosowanie tlenu do spalania w piecu martenowskim

W piecu martenowskim ciepło przechodzi z płomienia do kąpeli przede wszystkim przez promieniowanie. Płomień w piecu można rozpatrywać jako jednolitą, płaską warstwę pomiędzy sklepieniem a kąpielą. Ilość energii cieplnej przechodzącej z płomienia do kąpeli podaje równanie Stefana Boltzmann'a

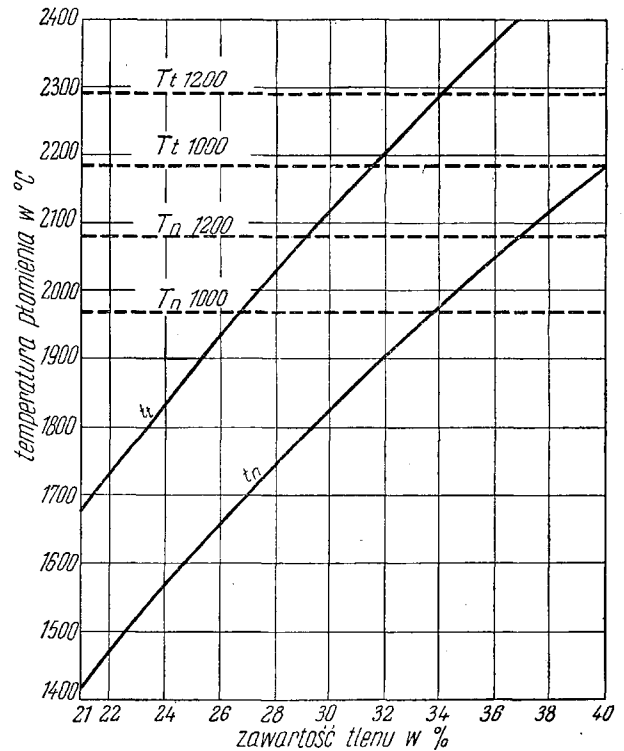
$$Q = CE (T_1^4 - T_2^4),$$

w którym C oznacza stałą Stefana, E współczynnik emisji, a T_1 i T_2 bezwzględną temperaturę płomienia i kąpeli.

Z równania tego wynika, że głównymi czynnikami, decydującymi o przenoszeniu ciepła z płomienia do kąpeli są temperatura płomienia i jego zdolność emisyjna. Temperaturę płomienia określa ilość ciepła przypadająca na jednostkę objętości spalin, zależna od: wartości opałowej stosowanego paliwa, temperatury podgrzania powietrza lub mieszanki tlenowej stosowanej do spalania i ewentualnie od temperatury podgrzania samego paliwa oraz procentowej zawartości tlenu we wzbogaconym powietrzu do spalania.

Paliwa o wysokiej wartości opałowej, jak na przykład paliwa płynne (ropa) i gaz koksowy dają oczywiście wyższe temperatury płomienia, niż paliwa o niskiej wartości opałowej, jak gaz czadnicowy i wielkopieczowy. Podgrzanie powietrza i paliwa podwyższa znacznie temperaturę płomienia. Paliwa wysokokaloryczne nie wymagają podgrzania ich przy spalaniu w piecach martenowskich, w przeciwieństwie do paliw niskokalorycznych jak np. gaz czadnicowy, który podgrzewa się do temperatury od 1000 do 1200 C. Nowoczesne regeneratory posiadają sprawność termiczną około 40% i dlatego wszelkie porównania wpływu podgrzania i zastosowania tlenu należy oprzeć na tej sprawności regeneratorów.

Najbardziej bezpośrednim sposobem podwyższenia temperatury płomienia dla danego paliwa jest zastosowanie do spalania tlenu lub mieszanek tlenowych. Jednakże wpływ stosowania tlenu na temperaturę płomienia będzie o wiele większy przy spalaniu paliw wysokokalorycznych, aniżeli przy spalaniu paliw o niskiej wartości opałowej. Tak na przykład obliczenie temperatury płomienia przy spalaniu gazu koksowego i czadnicowego w zależności od wzbogacenia powietrza w tlen wskazuje, że korzyści, płynące ze stosowania tlenu przy spalaniu paliw wysokokalorycznych są o wiele większe. Rys. 1 przedstawia wzrost temperatury płomienia gazu koksowego o wartości opałowej 4230 Kal/m³ w zależności od zawartości tlenu we



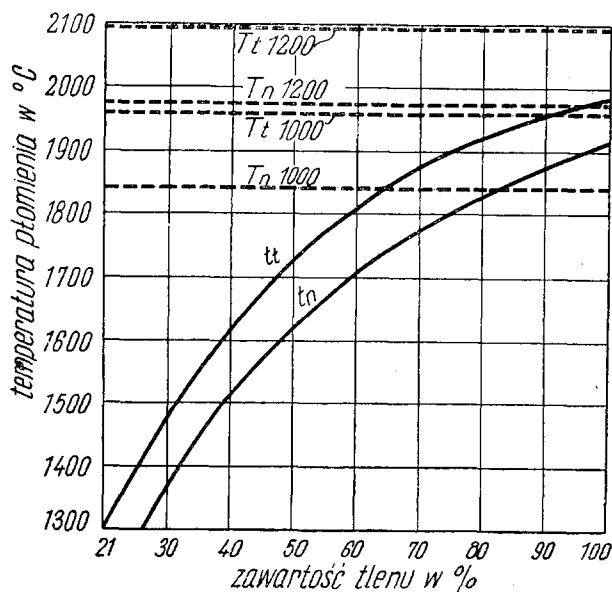
Rys. 1. Temperatura płomienia przy spalaniu gazu koksowego w zależności od zawartości tlenu w niepodgrzanym powietrzu do spalania: t_t — 2 teoretyczną ilość wzbogaconego powietrza t_n — 25% nadmiarem wzbogaconego powietrza, T_t 1000, T_t 1200 — temperatura płomienia przy spalaniu z teoretyczną ilością powietrza podgrzanego do 1000 i 1200 C (bez wzbogacenia w tlen) T_n 1000, T_n 1200 — jak poprzednio przy spalaniu z 25% nadmiarem powietrza

wzbogaconym niepodgrzanym powietrzu do spalania, bez uwzględnienia dysocjacji i przy przyjęciu, że efekt pyrometryczny wynosi 0,8. Na wykresie podano dwie krzywe, jedną dla ilości teoretycznej, a drugą dla 25% nadmiaru wzbogaconego powietrza. Równocześnie przerywanymi liniami poziomymi przedstawiono temperatury płomienia osiągnięte przy spalaniu zimnego gazu koksowego z powietrzem podgrzanym do 1000 i 1200 C, przyjmując ilość teoretyczną i 25% nadmiar powietrza do spalania.

Na rys. 2 podano, jak na temperaturę płomienia wpływa wzbogacenie w tlen powietrza, przy spalaniu gazu czadnicowego o wartości opałowej 1300 Kal/m³. Podobnie jak na wykresie poprzednim wyrysowano dwie krzywe, jedną dla teoretycznej ilości, a drugą dla 25% nadmiaru wzbogaconego powietrza. Proste przerywane podają temperatury płomienia przy spalaniu gazu podgrzanego do 1000 i 1200 C z powietrzem podgrzanym do tych samych temperatur.

Łatwo zauważyć, że dla gazu koksowego temperatura płomienia wzrasta bardzo stromo i prawie według linii prostej, osiągając już przy wzbogaceniu do 40% tlenu około 2200 C, przy 25% nadmiarze

¹ Hutnik 1950, nr 11—12, str. 470—474; 1951 nr 1, str. 33/36, oraz nr 4, str. 158—160.



Rys. 2. Temperatura płomienia przy spalaniu gazu czadnicowego w zależności od zawartości tlenu w powietrzu do spalania: t_t z teoretyczną ilością wzbogaconego powietrza, t_n z 25 % nadmiarem wzbogaconego powietrza; T_t 1000, T_t 1200 — temperatura płomienia przy spalaniu gazu podgrzanego do 1000 i 1200 C z teoretyczną ilością powietrza podgrzanego do 1000 i 1200 C (bez wzbogacania) T_n 1000, T_n — jak poprzednio przy spalaniu z 25 % nadmiarem powietrza

wzbogaconego powietrza do spalania. Natomiast w wypadku gazu czadnicowego wzrost temperatury płomienia jest dużo wolniejszy i zmniejsza się silnie ze wzrostem stopnia wzbogacenia powietrza w tlen. Wzbogacenie powietrza od 21 do 31 % tlenu, czyli o 10 % podwyższa temperaturę płomienia o około 240 C, podczas gdy wzrost wzbogacenia z 90 do 100 % tlenu czyli też o 10 %, daje podwyższenie temperatury zaledwie o około 35 C. Spalając niepodgrzany gaz czadnicowy w czystym niepodgrzanym tlenie uzyskuje się temperaturę około 1910 C, przyjmując 25 % nadmiar tlenu. Temperatura ta jest o około 65° niższa, aniżeli temperatura uzyskana przy spalaniu gazu podgrzanego do 1200 C z powietrzem podgrzanym do tej temperatury.

Z powyższego widać, że spalanie paliw wysokokalorycznych jak gaz koksowy, gaz ziemny i paliwo ropne z nieogrzany powietrzem wzbogaconym w tlen do około 40 %, daje bardzo duży wzrost temperatury płomienia, dzięki czemu istnieje możliwość pracy pieca martenowskiego bez regeneratorów. W wypadku gazu czadnicowego nie jest to natomiast możliwe.

Podczas okresu topienia, kiedy temperatura sklepienia pieca martenowskiego jest niska, istnieje dogodny moment do zwiększenia ilości spalanej paliwa bez poważnego ryzyka, że materiały ogniotrwałe sklepienia ulegną zniszczeniu. Zwiększenie ilości spalanej paliwa przez doprowadzenie tlenu powoduje wzrost szybkości roztopienia wsadu i skrócenie czasu tawienia wytopu.

Barcziej gwałtowne spalanie paliwa z tlenem powoduje znaczne skrócenie długości płomienia. Firma Linde Air podaje (1), że smoła spalana z podgrzanym powietrzem, dawała płomień długości 15 do 16,5 m, przy czym spalało się 1600 l/godz paliwa. Przez wdmuchanie do palnika 13,5 m³/min tlenu o czystości 98 % ilość spalanej paliwa wzrosła do 2300 l/godz, a długość płomienia zmalała do 10,5—12 m.

Ze zmniejszeniem długości płomienia związany jest ściśle wzrost jego promieniowania. Rysunek 3 (1) pokazuje zmiany w promieniowaniu płomienia wzdłuż przestrzeni roboczej 225-tonowego pieca martenowskiego opalanego ropą, przy czym pierwsza krzywa przedstawia zwykły płomień bez dodatku tlenu, a druga płomień powstały ze spalania paliwa z powietrzem wzbogaconym w tlen. Stwierdzono również, że tlen użyty do spalania podwyższa całkowite promieniowanie płomienia w piecu o około 10 %, przy czym oknie wsadowym, najbliższym palnika wzrost promieniowania wynosi ponad 20 %, a przy ostatnim oknie z przeciwnej strony pieca tylko 5%.

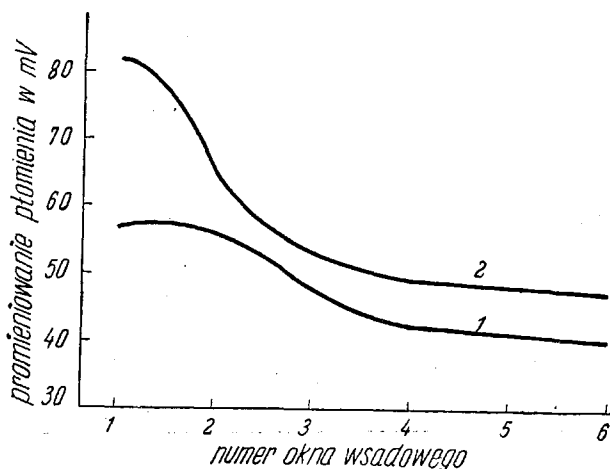
Należy jeszcze podkreślić, że korzyści ze stosowania tlenu do spalania w piecu martenowskim zależą również od konstrukcji pieca, jego wielkości, stopnia zużycia, wreszcie od rodzaju wsadu, a w szczególności od udziału złomu we wsadzie. Im większa zawartość złomu we wsadzie, tym korzyści ze stosowania tlenu są większe.

Tlen do spalania wprowadza się z bardzo dużą szybkością do wylotu gazowego przewodem rurowym biegnącym dookoła lub poniżej dyszy paliwowej (przy paliwie ropnym), albo też do kratownicy lub ciągu powietrznego celem bezpośredniego wzbogacenia powietrza do spalania. Ta druga metoda nie daje jednak zbyt dobrych wyników. Wykonano również próby wprowadzania pomocniczych palników przez okna wsadowe lub sklepienie, przy czym płomień z palnika uderza bezpośrednio na niestopiony złom, dzięki czemu czas topienia znacznie się skraca.

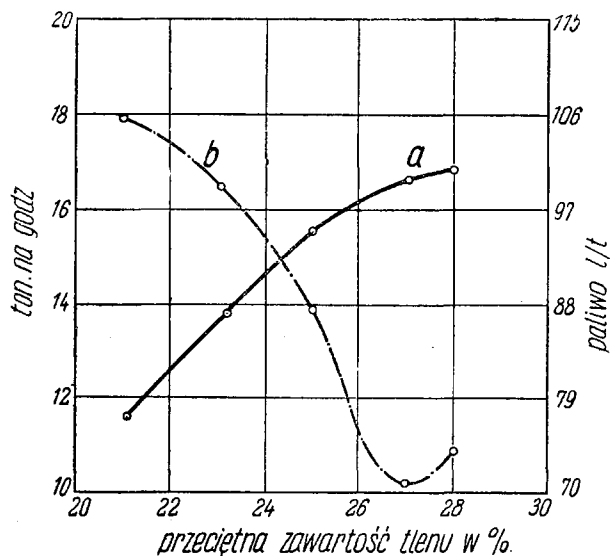
Próby techniczne. Jedną z pierwszych prób zastosowania tlenu do spalania paliwa w piecu martenowskim były eksperymenty przeprowadzone w Zakładach Hamilton w Kanadzie (1).

Wszystkie próby przeprowadzono w piecach opalanych ropą. Paliwo ropne wstrzykiwano z parą przez centralną metalową rurę w palniku chłodzonym wodą, natomiast tlen o wysokiej czystości doprowadzano pod ciśnieniem przez koncentryczną rurę otaczającą przewód ropny.

Przy pracy w 180-tonowych piecach z normalnym sklepieniem krzemionkowym ilość zużywanego paliwa wzrosła z około 1,8 na 2,3 — 2,7 m³/godz przy ilości wdmuchiwanego tlenu 17 do 28 m³/min. Podobne próby wykonano na piecu o tej samej pojemności, ale z wiśnięciem sklepieniem zasadowym, na którym ilość zużywanego paliwa wzrosła do 3,2 m³/godz. Próby prze-



Rys. 3. Zmiana promieniowania płomienia wzdłuż długości pieca o pojemności 225 ton, opalanego ropą: 1 — promieniowanie płomienia zwykłego, 2 — promieniowanie płomienia tlenowego (1)



Rys. 4. Wpływ wzbogacania powietrza do spalania paliwa na wydajność pieca (a) i zużycie paliwa (b) (3)

prorowadzone w piecach ze sklepieniem krzemionkowym wykazały skrócenie czasu trwania topu o 2 do 2,5 godziny, a na piecu ze sklepieniem zasadowym o prawie 4 godziny. Wyniki te nie zostały jednak osiągnięte wyłącznie przez zastosowanie tlenu do spalania, gdyż tpcy te były równocześnie świeżone przy pomocy tlenu.

Najlepsze wyniki (2) otrzymano jednak przy palniku innej konstrukcji, w którym wdmuchiwno tlen o wysokiej czystości przez przewód, znajdujący się poniżej dyszy paliwowej, przy czym strumień tlenu uderzał wprost na zatomizowane cząstki paliwa. Ciśnienie tlenu w palniku wynosiło 2,75 kg/cm² przy zużyciu 1330 m³/godz.

Eksperymenty (3) wykonane przez Bethlehem Steel Corporation w pięciu różnych piecach miały o wiele szerszy zasięg. W piecach 60-tonowych prowadzono proces ze stałym wsadem, składającym się z około 90% złomu i 10% stałej surówki. Przy użyciu 34 m³ tlenu na tonę stali uzyskano wzrost wydajności pieca o 40,5% oraz zmniejszenie zużycia paliwa o 14,5%. Wyniki z obserwacji 57 wytopów z pieca o pojemności 135 ton ze zmiennym udziałem złomu we wsadzie przedstawiono na rys. 4. Linia ciągła podaje wzrost produkcji stali, natomiast przerywana pokazuje obniżenie zużycia paliwa na tonę stali. Również w piecach 135-tonowych opalanych paliwem ropnym oraz gazem mieszkankowym i ropą, wykonano 304 topy, przy których przepływ paliwa wynosił około 1500 l na godzinę, a wzbogacenie powietrza w tlen wynosiło 25%. Wsad zawierał około 50% płynnej surówki. Wyniki ujęto w tablicy I.

Próby przeprowadzone w zasadowym 50-tonowym piecu (4) opalonym ropą, z udziałem 22% płynnej surówki i 78% złomu, wykazały skrócenie okresu sadzenia i topienia z 5 godzin na 4 godziny 25 minut, czyli o 11,6%. Wydajność pieca wzrosła z 6,8 ton na godzinę na 8,15 t/h, tj. prawie o 19%. Ilość tlenu użyta do wzbogacenia powietrza wynosiła 8% całkowitego zapotrzebowania tlenu do spalania i doprowadzana była w okresie topienia w ciągu 2 1/2 godzin. Na tonę stali zużywano przy tym około 28 m³ tlenu oszczędzając 10 kg ropy na tonę stali. Korzyści te są nieco mniejsze, niż uzyskane w piecach dużych.

W czasie eksperymentów w Weirton (5) w 200-tonowym piecu ilość spalanego paliwa ropnego w okresie topienia złomu wzrosła z 1817 litrów na godzinę do 2650 litrów, przy zużyciu 25,5 m³ tlenu na minutę. Czas trwania topu skrócił się z normalnych 14 godzin do 10 godzin czyli o 27,5%, natomiast wydajność pieca wzrosła z 15 ton na godzinę na 21 ton/godz, czyli o 40%. Zużycie paliwa zmniejszyło się o 17% lub o 19 litrów na tonę wyprodukowanych wlewów. Całkowita ilość tlenu, jaką zużyto w czasie trwania topu, wyniosła około 8 ton w okresie 4 godzin. Wyniki te uzyskano przy stosowaniu tlenu tylko w jednym z 12 pieców stalowni; są one dużo lepsze aniżeli wyniki, jakie można by otrzymać przy stosowaniu tlenu równocześnie we wszystkich piecach, a to dzięki temu, że w czasie prowadzenia prób wsadzarki ładowały złom ze zwiększoną szybkością.

W 4-tonowym doświadczalnym piecu martenowskim wykonano próby (6) wprowadzania do pieca przez okna wsadowe palników dodatkowych, w których na godzinę spalano 113,6 l paliwa, zużywając 283 m³ tlenu. Otrzymano zmniejszenie czasu trwania topu o 30%, przy czym zużycie tlenu we wszystkich palnikach wyniosło 51 m³/tonę stali.

Sześć topów (6) wykonano na 175 tonowym piecu, zaopatrzonym w dodatkowe palniki, umieszczone w sklepieniu. Czas trwania topu skrócono przeciętnie o 1,6 godzin, przy zużyciu 5,7 m³ tlenu na tonę stali.

Z powyższego widać więc, że przy normalnej pracy pieców uzyskano doskonałe wyniki, które osiągnięto dzięki krótszemu ostrzejszemu płomieniowi o bardzo dobrej zdolności topienia, wyższej temperaturze płomienia i podwyższeniu ilości spalanego paliwa w jednostce czasu podczas okresu topienia.

2. Użycie tlenu do topienia złomu

Tlenu można używać do skrócenia okresu topienia wsadu. Przy tej metodzie pracy wsad ze złodem rozgrzewa się w piecu w zwykły sposób aż do temperatury jasno czerwonego żaru, a następnie na tak podgrzany złom kieruje się strumień tlenu z rurki stalowej lub dyszy chłodzonej wodą, wprowadzonej do pieca przez okno wsadowe. Ciśnienie tlenu wynosi 5 — 7 at, przepływ waha się od 400 do 1700 m³ na godzinę.

Tablica I

Próby stosowania tlenu do spalania paliwa (3)

Warunki i wyniki prób	Jednostka	Piec opalany ropą			Piec opalany gazem miesz. i ropą		
		top normalny	top z tlenem	zysk w %	top normalny	top z tlenem	zysk w %
Ciężar wsadu	ton	138	134	—	133	136	—
Czas trwania topu	godz.	9 \pm 05	7 \pm 47	14	10 \pm 20	9 \pm 09	12
Wydajność pieca	t/godz	13,6	15,3	13	11,4	13,2	16
Zużycie ropy	l/tonę	90,1	82,5	8,5	73,1	58,0	20,6
Zużycie tlenu	m ³ /t	—	19,1	—	—	17,2	—
Czas dodawania tlenu	godz.	2 \pm 16	—	—	—	2 \pm 26	—

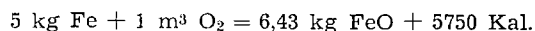
Tablica II

Próby stosowania tlenu do roztopiania złomu (6)

Warunki i wyniki prób	Jednostka	Stalownia I	Stalownia II
Ciężar wsadu	t	180	180
Przepływ paliwa	l/godz	1800	1800
Przepływ tlenu	m ³ /godz	850	850
Czas przepływu	min.	13	8
Zużycie tlenu na tonę stali	m ³ /t	1,02	0,62
Szybkość wdmuchiwanie tlenu	m/sek	415	415
Czas trwania topu bez tlenu	godz	12	12
Czas trwania topu z tlenem	godz	9	10
Skrócenie czasu topu	%	25	16,7
Czas podgrzewania złomu przed doprowadzeniem tlenu	godz	0,5	0,5
Wydajność pieca bez stosowania tlenu	t/godz	15	15
Wydajność pieca przy stosowaniu tlenu	t/godz	20	18
Wzrost wydajności	%	33,3	20

Złom się szybko topi, tworząc często kratery o średnicy do 2 m, a wystające bryły złomu szybko znikają pod powierzchnią częściowo roztopionej kąpieli.

Reakcja utlenienia żelaza, jaka przy tym zachodzi, wywiązuje duże ilości ciepła, zgodnie z równaniem.



Z równania widać, że 1 m³ tlenu może utlenić 5 kg żelaza, dając przy tym 5750 Kal. Wywiązywanie się ciepła w tym okresie jest bardzo pożądane dla przyspieszania topienia się złomu, gdyż w tym czasie zarówno piec jak i kąpiel są stosunkowo zimne. Obliczenie wykazuje, że należałoby utlenić około 5% całkowitej ilości złomu, aby wytworzone ciepło wystarczyło do stopienia całej ilości złomu.

Próby (6) przeprowadzone w opalonym ropą 180 tonowym piecu z wsadem 60% złomu i 40% płynnej surówki wykazały, że przy użyciu dyszy chłodzonej wodą czas trwania topu skrócono z 12 godzin na 9 godzin czyli o 25%. Tlen wdmuchiowano dyszą Lindego, przy czym zużycie jego było bardzo małe, gdyż wynosiło zaledwie od 0,6 do 1,0 m³ na tonę stali. Szczegółowe wyniki prób nad zastosowaniem tlenu do roztopiania złomu zestawiono w tablicy II.

3. Użycie tlenu do świeżenia kąpieli

Główną korzyścią przy świeżeniu kąpieli martenowskiej tlenem jest przyspieszenie wypalania węgla. Szybkość wypalania węgla przy użyciu rudy wynosi przeciętnie 0,5 punktu na minutę (0,005% C/min) czyli 0,30% C/godz. Przy użyciu od 3 do 9 m³ tlenu na tonę stali szybkość wypalania węgla wzrasta od 3 do 5 razy (6).

Do utlenienia na CO jednego punktu węgla (0,01% C) w 1 tonie stali potrzeba teoretycznie 0,0933 m³ tlenu; jeśli jednak 10% węgla utlenia się na CO₂, to potrzebna ilość tlenu wyniesie 0,112 m³.

Podobnie jak przy użyciu rudy, tak i przy zastosowaniu tlenu skuteczność świeżenia maleje wraz ze spadkiem zawartości węgla. Tablica III podaje wpływ zawartości węgla w kąpieli na zużycie potrzebnego jednego punktu węgla w tonie stali (7). Z tablicy widać, że przy wyższych zawartościach węgla potrzebna ilość tlenu jest mniejsza, aniżeli wyliczona teoretycznie. Brakująca część tlenu jest więc pobierana z atmosfery pieca, co zachodzi z łatwością, ponieważ kąpieli ulega silnemu wzburzeniu.

Dużą zaletą tego procesu są poważne oszczędności na ciepłe uzyskane dzięki temu, że w przeciwieństwie do procesu z rudą wypalanie węgla z kąpieli przy pomocy tlenu jest egzotermiczne. Wypalenie jednego

punktu węgla przy pomocy rudy obniża temperaturę o -2,1 C, podczas gdy przy świeżeniu tlenem podnosi temperaturę kąpieli o + 1,5 C. Wdmuchanie do kąpieli 1 m³ tlenu na tonę stali podniesie jej temperaturę o 16,3 C, oczywiście przy przyjęciu, że całe wytworzone ciepło przechodzi do stali.

Wzburzenie kąpieli wywołane wdmuchiowaniem tlenu zwiększa powierzchnię kontaktu między stalą a żużłem, powoduje bardziej intensywne wystawienie powierzchni metalu i żużła na utleniającą atmosferę pieca oraz prowadzi do lepszego przechodzenia ciepła z promienia do metalu. Wszystkie te czynniki w połączeniu z wyższą temperaturą kąpieli dają duże oszczędności paliwa oraz skrócenie czasu trwania wytopu.

Użycie tlenu do świeżenia daje możność zmniejszenia lub nawet całkowitego wyeliminowania zużycia wysokojakościowej rudy na stalowniach, gdyż pod względem własności świeżących 1000 m³ tlenu może zastąpić 5 ton rudy o zawartości 65% Fe. Jednakowoż tę ilość żelaza, która z rudy przeszłaby do kąpieli stalowej muszą wielkie piece wyprodukować dodatkowo co prawda z rudy jakościowo gorszej. W wypadku braku wysokojakościowej rudy dla potrzeb stalowni, można tą drogą ominąć poważne trudności.

Inną korzyścią tej metody jest zmniejszenie ilości topników wprowadzanych do pieca, a szczególnie wapna dodawanego również w celu ożulżenia krzemionki, zawartej w rudzie. Brak zanieczyszczeń wprowadzanych z rudą do kąpieli oraz zmniejszenie ilości dodawanych topników powoduje obniżenie ilości żużła przy topach tlenowych.

Poza omówionymi korzyściami należy podkreślić również pewne ujemne strony stosowania tlenu do świeżenia. Najważniejszą z nich jest szkodliwy wpływ tlenu na materiały ogniotrwałe pieca. Zdania na ten temat są podzielone, faktem jednak jest, że przy pracy z tlenem można bardzo łatwo zniszczyć wyprawę pieca, czy to przez nieumiejętne manewrowanie rurą, przez którą wdmuchuje się tlen czy też przez spryskanie

Tablica III

Zużycie tlenu do wypalania węgla (7)

Zawartość węgla w kąpieli w %	Zużycie tlenu (m ³) na wypalenie 0,01% C w tonie stali
0 90 1 00	0 030 - 0 060
0 60 0 30	0 060 - 0 085
0 25 - 0 10	0 085 - 0 100
0,10 - 0,05	0 400
poniżej 0,05	1,100 - 1,700

sklepienia żużlem. Życie sklepienia skraca się o około 10 do 15% (8). Również wydzielanie się dużych ilości gęstych czerwonych dymów w czasie wdmuchiwania tlenu jest zjawiskiem niepożądanym. Dymy te składają się głównie z drobnych rozpylonych cząstek magnetycznych tlenków żelaza o wielkości 0,1 do 0,2 mikrona.

Pyły wydzielające się w czasie świeżenia tlenem można usunąć w 95% przy pomocy rury Venturiego i wieży do spryskiwania (12).

Powaznym zagadnieniem jest dostarczanie dostatecznej ilości potrzebnego tlenu. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest wytwórnia tlenowa,¹ położona w pobliżu stalowni, przy czym tlen przesyłany jest przewodem rurowym na pomost piecowy.

Tlen do kąpieli wprowadzać można dwoma sposobami. Może on być wdmuchiwany przez chłodzoną wodą dyszę, skonstruowaną przez firmę Linde Air Co. Dyszę ustawia się w odległości 75 do 140 mm ponad powierzchnią żużla, przy czym tlen płynąc z szybkością ponaddźwiękową, leżącą w granicach 400 do 450 m na sekundę, przebija warstwę żużla i wpada do kąpieli. Dyszę taką można wprowadzać przez okno wsadowe lub też wmurować w tylną ścianę pieca. Urządzenie to jest jednak ciężkie i niewygodne, gdyż musi się do niego doprowadzić trzy przewody, jeden doprowadzający tlen, a dwa do dopływu i odpływu wody chłodzącej.

Sposób drugi jest daleko prostszy, gdyż do wdmuchiwania tlenu służy zwyczajna prosta rurka stalowa o średnicy od 1/4 do 1 cala, długości kilku metrów, zwana potocznie lancą. Tlen doprowadza się do niej węzłem gumowym, a drugi jej koniec wstawia do kąpieli przez otwór w zasłonie okna wsadowego. Zanurzony koniec należy utrzymywać w głębokości 150 do 250 mm poniżej powierzchni żużla, aby nie uszkodzić trzonu pieca. Lanca ma tę przewagę nad dyszą Lindego, że jest prosta w obsłudze, łatwo nią manipulować, wadą jej jest jednak duża strata czasu na dość częste zmiany rurki, której trwałość waha się od kilku do 30 minut: poza tym konieczna jest ciągła uwaga, aby koniec lany utrzymać na właściwej głębokości, przy czym wytopiacz trzymający lancę musi stać blisko okna wsadowego, co szczególnie w czasie ściągania żużla jest bardzo uciążliwe.

Pewną niedogodnością jest również tamowanie ruchu na pomoście pieca w czasie dmuchania tlenu z powodu długich przewodów gumowych doprowadzających tlen do lany.

Tlen wdmuchuje się do pieca zazwyczaj pod ciśnieniem 6 do 12 atmosfer.

Próby techniczne. Interesujące próby porównawcze wykonano w piecu o pojemności 220 ton, wdmuchując tlen przez dyszę Lindego i lancę (6). Wyniki 2 serii prób zestawiono w tabelicy IV. Wynika z nich, że zużycie tlenu przy zastosowaniu dyszy jest mniejsze, niż przy lancy.

Przy wdmuchaniu 7,6 m³ tlenu na tonę stali za pomocą lany otrzymano wzrost wydajności pieca z 18,2 na 24,6 ton stali na godzinę czyli o 35%. Czas trwania topu skrócił się z 12 godzin na 8,9 godzin czyli o 26%. W tym samym piecu użyto dyszy i wdmuchiwano nią 3,2 m³ tlenu na tonę stali. Wydajność pieca wzrosła z 17,3 na 22,3 ton stali na godzinę, a więc o 29%, podczas gdy czas trwania topu skrócił się z 13 godzin na 10,1 godzin, a więc o 22%. W drugiej serii prób większe skrócenie czasu wytopu uzyskano przy zastosowaniu dyszy.

E. B. Hughes (1) podał wyniki prób wdmuchiwania niewielkich ilości tlenu. Do pieca o pojemności 165 ton wdmuchano 410 m³ tlenu czyli 2,48 m³ tlenu na tonę stali oraz dodano 1650 kg rudy, celem wypalenia węgla do zawartości 0,08%. Czas topu skrócił się z 14 godzin 18 minut do 13 godzin 28 minut czyli o około 6%. Wypalenie węgla od zawartości 0,15% do 0,08% trwało 30 minut, natomiast gdy węgiel trzeba było wyświeżyć aż do 0,03%, wtedy wypalenie zabierało 1/2 do 2 godzin.

Na jednej ze stalowni amerykańskich (9) zastosowano w 4 piecach o pojemności 250 ton po dwie dysze, chłodzone wodą, zamocowane w tylnej ścianie pieca. Tlen płynął pod ciśnieniem 10 do 11 atmosfer w ilości 850 m³ na godzinę z każdej dyszy. W piecach tych produkowano topy miękkie i gatunki niskostopowe, utrzymując zwykle zawartość węgla po roztopieniu około 0,45%. Tablica V podaje skład kąpieli stalowej i zawartość FeO w żużlu przed i po świeżeniu tlenem. Czas od zakończenia wdmuchiwania tlenu do spustu wynosił około 30 minut. Przeciętne szybkości wypalania węgla wynosiły przy dmuchaniu dwoma dyszami 0,60% C na godzinę, przy dmuchaniu jedną dyszą i dodatkiem rudy 0,51% C na godzinę, a przy dmuchaniu jedną dyszą bez dodatku rudy 0,39% C na godzinę. Zużycie tlenu wynosiło 1,4 m³ na tonę wlewka.

Inna stalownia (10) posiadająca 3 piece o pojemności 170 ton i produkująca gatunki nieuspokojone o zawartości 0,04 — 0,25% C oraz półuspokojone i uspokojone o zawartości 0,08 — 0,90% C podaje, że przy tym samym wyposażeniu osiągnięto wyższą produkcję dzięki zastosowaniu tlenu do świeżenia. W lipcu 1949. kiedy zapotrzebowanie na stal było niewielkie, średnia wydajność jednego pieca wyniosła 12,09 ton na godzinę, a zużycie ciepła 1 194 000 kcal na tonę stali, przy czym zużycie w tym czasie ogółem 10 500 m³ tlenu. W październiku tego samego roku zapotrzebowanie na

¹ Hutnik 1950, nr 11—12, str. 472.

Porównanie topów świeżonych tlenem przy zastosowaniu dyszy i lany (6)

Tablica IV

Treść	Jednostka	I		II	
		Dysza	Lanca	Dysza	Lanca
Ilość topów	—	8	29	7	7
Wydajność pieca bez dodawania tlenu	t/godz	17,3	18,2	—	—
Wydajność pieca przy stosowaniu tlenu	t/godz	22,3	24,6	—	—
Wzrost wydajności	%	28,9	35,0	10,3	6,9
Przepływ tlenu	m ³ /godz	570	1800	630	1320
Zużycie tlenu na tonę stali	m ³ /t	3,2	7,6	2,9	4,6
Zużycie tlenu na punkt węgla i tonę stali	m ³	0,049	0,068	0,048	0,090
Początkowa zawartość węgla	%	0,83	1,27	0,77	0,72
Końcowa zawartość węgla	%	0,17	0,14	0,18	0,16
Szybkość wypalania węgla	%C/min	0,009	0,02	0,009	0,012
Czas trwania topu bez tlenu	godz	13,0	12,0	11,0	11,0
Czas trwania topu z tlenem	godz	10,1	8,9	10,0	10,3
Skrócenie czasu topu	%	22,3	25,6	9,1	6,4

Zmiany składu kąpiel i żużla w czasie świeżenia tlenem (9)

Tablica V

Okres	Skład kąpiel %					Zawartość FeO w żużlu %
	C	Mn	P	S	FeO	
Początek świeżenia	0,42	0,17	0,057	0,036	0,122	14,25
Po 30 min. świeżenia	0,11	0,12	0,014	0,030	0,254	22,58
20 min. po zakończeniu świeżenia	0,08	0,10	0,008	0,027	0,448	23,25

Tablica VI

Porównanie wsadów przy topach normalnych i tlenowych (1)

Wsad	Jednostka	Top tlenowy	Top normalny
Wsad metaliczny, w tym:	t	201	203
Surówka płynna	%	79,8	77,8
Złom	%	20,2	22,2
Ilość dodanego wapna	t	5,75	14,8
Ilość dodanej rudy	t	—	8,45
Ilość dodanej zgorzeliny	t	21,2	23,0
Końcowa zawartość węgla	%	0,07	0,06

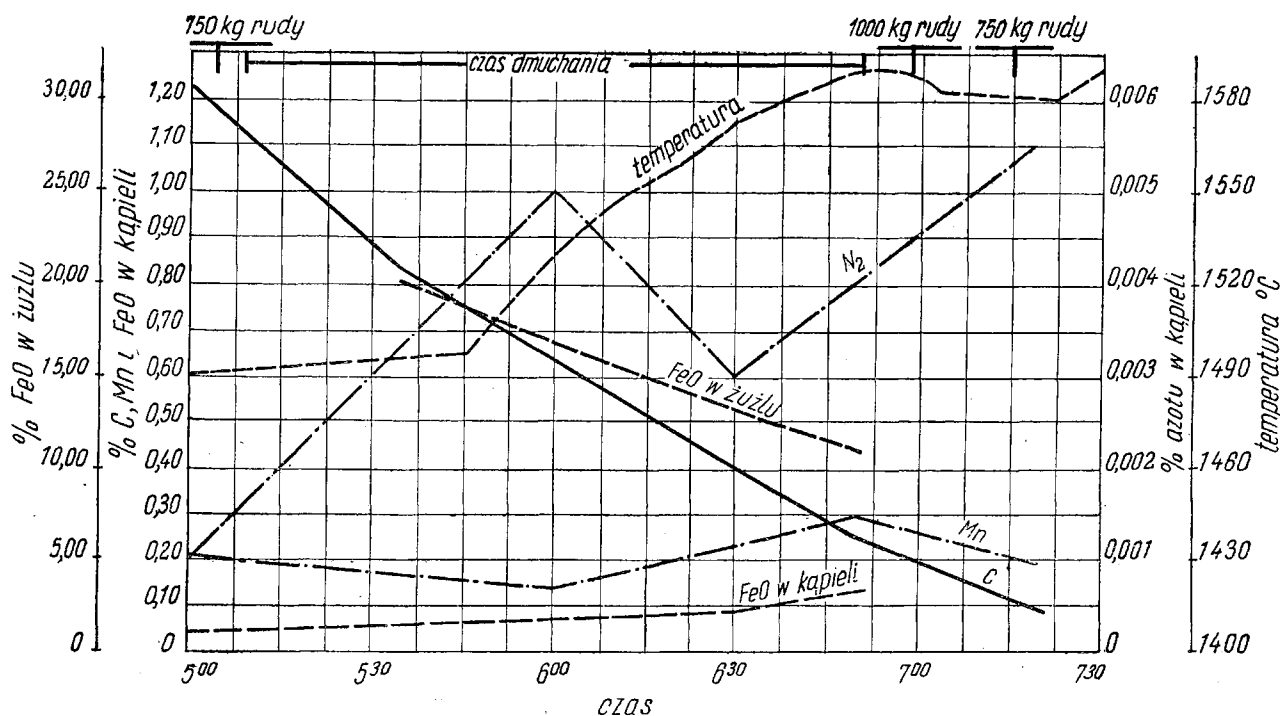
stal wzrosło i produkcję można było podwyższyć dzięki zwiększeniu zużycia tlenu do 56 500 m³. Średnia wydajność pieca wyniosła w tym miesiącu 14,5 ton na godzinę, a zużycie ciepła obniżyło się do 1 036 000 kcal na tonę stali. Produkcja wzrosła więc o 20 %, a potrzebna ilość ciepła zmalała o 13 %. Stwierdzono również lepsze odsiarczenie kąpiel przy topach świeżonych tlenem oraz podwyższenie wydajności pieców posiadających powyżej 250 topów; piece te, które normalnie dawały 11,5 ton na godzinę mogły produkować 14 do 15 ton na godzinę przy topach, w których wdmuchiwało się tlen.

Dane dotyczące zużycia rudy i wapna przy topach tlenowych zestawiono w tablicy VII (1). Podaje ona przeciętne cyfry z trzech topów tlenowych i pięciu topów zwykłych. Zużycie zendry zmniejszyło się o 1,8 t, wapna o 9 t, a rudy o 8,5 ton. Tlen pochodzący z tych źródeł wynosiłby 3900 kg czyli 2800 m³. Ilość tlenu

wdmuchana lancą wyniosła 3100 m³, czyli niewiele więcej, aniżeli ilość tlenu zmniejszona przez obniżenie ilości rudy, zendry i wapna.

W zakładach Carnegie-Illinois Steel Corp. w Homestead przeprowadzono ciekawe eksperymenty, mające wyjaśnić wpływ procentowej zawartości tlenu w mieszaninach gazowych, wdmuchiwanym do kąpiel podczas okresu świeżenia oraz wykazywać wpływ wzbudzenia kąpiel (11). Próby prowadzono w 225-tonowym piecu, wdmuchując do kąpiel czysty tlen i mieszaniny: azotu i tlenu zawierające 90, 70 i 40 % tlenu, suche powietrze, otrzymane przez zmieszanie azotu i tlenu (20,8 % O₂), zwykłe sprężone powietrze i czysty azot.

Wyniki prób wykazały, że szybkość wypalania węgla stopniowo spada z obniżeniem się zawartości węgla w kąpiel. Zmniejszanie zawartości tlenu w mieszaninach gazowych powodowało spadek szybkości wypala-



Rys. 5. Wykres przebiegu topu, do którego wdmuchiwało się czysty azot (11)

nia węgla, który jednak nie był wcale proporcjonalny do obniżonej zawartości tlenu. Wdmuchiwanie jednak którejkolwiek z tych mieszanin gazowych powodowało przyspieszenie wypalania węgla w stosunku do świeżenia samą rudą. Nawet zastosowanie azotu, który służył jedynie do wzburzenia kąpieli, przyniosło znaczny wzrost szybkości świeżenia.

Rys. 5 podaje niektóre dane z przebiegu topu przedmuchiwanego azotem. Z wykresu widać, że zawartość FeO w żużlu malała w przeciwieństwie do topów świeżonych tlenem.

Należy zwrócić uwagę na zawartość azotu w kąpieli: po początkowym wzroście jego zawartości, następuje spadek trudny do wytłumaczenia. Zawartość azotu w gotowej stali wyniosła 0,006 % w porównaniu do 0,004 % w normalnych tonach.

Na zakończenie trzeba podkreślić, że użycie tlenu do świeżenia w piecu martenowskim jest obecnie zwykłą praktyką prowadzenia topów na wielu stalowniach amerykańskich, szczególnie przy wyrabianiu stali o niskiej zawartości węgla. Najnowsze publikacje (13) stwierdzają, że obecnie wszystkie stalownie w USA stosują tlen, czy to do świeżenia, czy też do spalania paliwa.

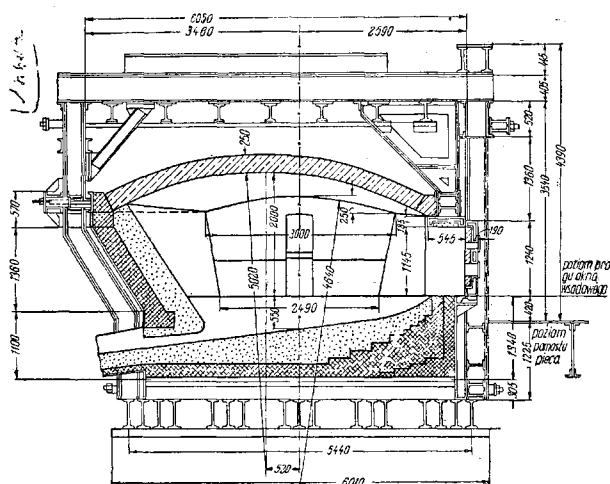
Piec martenowski bez ściany przedniej

W Japonii opracowano nowy typ pieca martenowskiego, nazwanego od wynalazców inżynierów Hiraoki i Ichidy „piecem H.I.“, który różni się od zwykłego pieca tym, że ma wiszące sklepienie i nie posiada ściany przedniej. Rozwiązanie takie zapewnia szybsze ładowanie pieca i zwiększenie wytrzymałości sklepienia.

Piec opalany ropą pracuje od stycznia 1949 r. w Zakładach Stalowych Amagasaki i posiada pojemność 80 ton. Przekrój poprzeczny pieca i główne jego wymiary oraz rodzaj użytych materiałów ogniotrwałych pokazano na rys. 1, natomiast charakterystyczne wielkości dotyczące konstrukcji ujęto w tablicy I. Jak już podkreślono, piec nie posiada wcale filarków, lecz jedno wielkie okno wsadowe wzdłuż przestrzeni roboczej. Okno ma kształt prostokątny, przy czym górny jego bok tworzy rama z ciężkiej belki, biegnąca wzdłuż frontu, nitowana i chłodzona wodą. Okno wsadowe zamyka pięć przylegających do siebie zasłon wyłożonych

- Literatura
1. D. D. Howat: Iron Coal Trades Rev., 156, 1948, str. 1337/1343
 2. E. D. Mc. Donald: Iron Steel Eng., 25, 1948, nr 3, str. 37/43
 3. J. S. Marek: Met. Techn., 15, 1948, nr 5, str. 1/12
 4. A. G. Robiette: Iron Coal Trades Rev., 156, 1948, str. 1103/1106
 5. J. Strassburger: Steel, 123, 1948, nr 16, str. 148/163
 6. Blast Fur., 35, 1947, str. 949/956, str. 1091/1095, str. 1224/1226
 7. F. G. Norris: Ind. Heating, 16, 1949, str. 272/276
 8. R. S. Moore: Iron Steel Eng., 26, 1949, nr 7, str. 47/50
 9. A. E. Reinhard: Journ. Metals, 188, 1950, str. 835/837
 10. E. H. Reyer: Journ. Metals, 188, 1950, str. 982/983
 11. J. N. Hornak: Iron Steel Eng., 25, 1948, nr 1, str. 39/45
 12. I. E. Madsen: Iron Steel Eng., 25, 1948, nr 1, str. 46/48
 13. J. D. Know: Steel, 127, 1950, nr 12, str. 112

J. Natkaniec



[Symbol] cegła dynasowa [Symbol] cegła chromitowa [Symbol] cegła manganitowa
 [Symbol] masa MgO i dolomit [Symbol] " agalmatytowa [Symbol] " szamotowa

Rys. 1. Przekrój poprzeczny pieca H. I.

MgO i chłodzonych wodą (rys. 2), które można otwierać równocześnie, osiągając w ten sposób możliwość ładowania w sposób łatwy i szybki złomu uprzednio zupełnie nieprzygotowanego oraz kawałków o bardzo dużej wielkości. Odpowiednio skonstruowana wsadzarka będzie mogła ładować bloki złomu aż do 6,4 m długości, ważące około 5 ton. Przy stalowni zbudowany zostanie generator tlenowy, ponieważ przy tak wielkiej szybkości ładowania duże korzyści wróży zastosowanie tlenu do roztopienia wsadu. Umieszczanie dużych kawałków złomu na trzonie wzdłuż długości pieca korzystnie wpływa na równomierny przepływ płomienia ponad wsadem i zapobiega odchyłaniu się jego ku górze przedłużając w ten sposób czas pracy sklepienia.

Każda cegła w sklepieniu zawieszona jest niezależnie pomiędzy tylną i przednią belką oporową, przy czym chłodzona wodą przednia belka oporowa podtrzymywana jest przez dwa ramiona z kształtowników stalowych, umieszczone między głównymi podporami, aby pozwolić na swobodne rozszerzanie się sklepienia.

Szczególnie dokładnie przestudiowano i rozwiązano sposób chłodzenia pieca. Zużycie wody do chłodzenia wynosi w przybliżeniu 284 l na minutę. Z bilansu cieplnego okazało się, że strata ciepła przez promieniowanie w nowym piecu była mniejsza niż w zwykłych piecach dzięki temu, że przód pieca H. I. tworzyły chłodzone wodą zasłony okna wsadowego. Tablica II zawiera

Tablica I
Charakterystyka pieca H. I.

Pojemność pieca	80 ton
Powierzchnia kąpieli	40 m ²
Przeciętna głębokość kąpieli	560 mm
Stosunek szerokości do długości kąpieli	0,394
Maksymalna powierzchnia przekroju	8 55 m ²
Wysokość sklepienia	2,04 m
Stosunek długości przelotu poziomego do długości kąpieli	0,303
Objętość pieca	76 m ³
Powierzchnia przelotu pionowego	3 45 m ²
Grubość sklepienia	250 do 300 mm
Ilość zasłon okna wsadowego	5



Rys. 2. Widok pieca H. I. z przodu

Bilans cieplny pieca H. I. i pieca zwykłego

Tablica II

Pozycje	Nowy typ pieca		Zwykły typ pieca	
	wytop przykładowy	przeciętna z 70 topów	wytop przykładowy	przeciętna z 70 topów
ilość paliwa 1/t	170	116	119	139
1. Ilość ciepła w spuszczonej stali	31,8 %	25,6 %	25 %	21,5 %
2. Ilość ciepła w spuszczonej żuźlu	8,8 %	7,1 %	6,9 %	5,9 %
3. Redukcja rudy	1,2 %	1,0 %	0,9 %	0,8 %
4. Egzotermiczna reakcja utleniania żelaza	— 20,0 %	— 16,1 %	— 18,6 %	— 16,0 %
5. Ciepło odprowadzone przez wodę chłodzącą	24,5 %	23,5 %	13,1 %	11,3 %
6. Strata w gazach kominowych	34,1 %	31,0 %	31,5 %	27,0 %
7. Strata przez ściany, promieniowanie itd.	19,6 %	27,9 %	41,2 %	49,5 %
Ogółem rozchód	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tablica III

Koszty produkcji na tonę stali

Pozycja kosztów	Nowy typ pieca		Zwykły typ pieca	
	yenów	dolarów	yenów	dolarów
Surowce	4975	13,80	4732	13,10
Materiały ogniotrwale	950	2,68	320	0,88
Topniki i dodatki stopowe	1302	3,61	1025	2,84
Paliwo	1282	3,56	1216	3,38
Koszty napraw (robocizna i materiał)	872	2,42	258	0,72
Koszty innych oddziałów	2350	6,53	1515	4,20
Koszty robocizny	1125	3,12	813	2,26
Razem	12856	35,72	9879	27,38

ogólne zestawienie bilansu cieplnego pieca H. I. w porównaniu ze zwykłym piecem.

Należy zaznaczyć, że przeważna ilość stali wytapianych w tej stalowni zawierała 0,15 do 0,20 procent węgla.

Tablica III podaje zestawienie kosztów produkcji 1 tony stali w nowym piecu w porównaniu do kosztów produkcji na zwykłym piecu tej samej stalowni.

W zestawieniu tym nie uwzględniono oszczędności, wynikających z użycia nieprzygotowanego złomu o dużej wielkości kawałków.

Zalety nowego pieca można ująć w następujących punktach:

- Możliwość równomiernego i szybkiego ładowania.
- Uproszczenie przygotowywania wsadu, co daje

oszczędności w wysokości 5 do 10 % kosztów wlewka.

- Możliwość szybkich napraw trzonu.
- Szybsze ogrzewanie się i topienie złomu dzięki możliwości odpowiedniego naładowania pieca.
- Umożliwienie częściowych napraw sklepienia w czasie pracy pieca.
- Podwyższenie zdolności produkcyjnej przynajmniej o 20 %.

Literatura

- S. Ichida i D. I. Brown: Iron Age, 166, 1950, nr 12, str. 85/87.

J. Natkaniec

METALOZNAWSTWO

Zasady i zastosowanie mikroradiografii absorpcyjnej w badaniach metali i stopów

Materiały, którymi posługujemy się w technice należą w większości wypadków do ciał nieprzezroczystych dla promieni świetlnych. Z tego względu mikroskopowe badania struktury tych substancji ograniczają się tylko do ich warstwy powierzchniowej.

Otrzymanie soczewek dla promieni X rozwiązałyby konstrukcję mikroskopu rentgenowskiego i pozwoliły obserwować przestrzenną strukturę badanego ciała. Ze względu na to, że współczynnik załamania promieni X jest bliski 1, nie udało się do tej pory skonstruować odpowiednich optyk. Nie da się więc otrzymać bezpośrednio powiększonych obrazów rentgenowskich. Zagadnienie to rozwiązano na drodze pośredniej — wykonuje się najpierw kontaktowe zdjęcie badanego preparatu, które później powiększa się optycznie. Metoda ta nosi nazwę mikroradiografii.

Bardzo często utożsamia się mikroradiografię z rentgenograficzną analizą strukturalną. Warto więc przypomnieć ważniejsze kierunki zastosowania promieni X, aby różnica między tymi dwoma całkiem różnymi metodami wystąpiła wyraźnie.

Zastosowanie promieni X opiera się na ich dwu całkiem różnych własnościach: wysokiej przenikliwości i ugięciu promieni X na sieciach przestrzennych. Do celów technicznych promieni X wykorzystuje się w trzech kierunkach.

1. *Diagnostyka rentgenowska* opiera się na przenikaniu promieni X przez materię i otrzymywaniu dzięki temu cieniowych obrazów prześwietlanych przedmiotów. Znalazła ona zastosowanie najpierw w medycynie, a następnie w przemyśle przy kontroli produkcji. Takie zwykłe prześwietlenie pozwala na wykrycie wad i wewnętrznych uszkodzeń materiału w granicach widzialnych gęstym okiem.

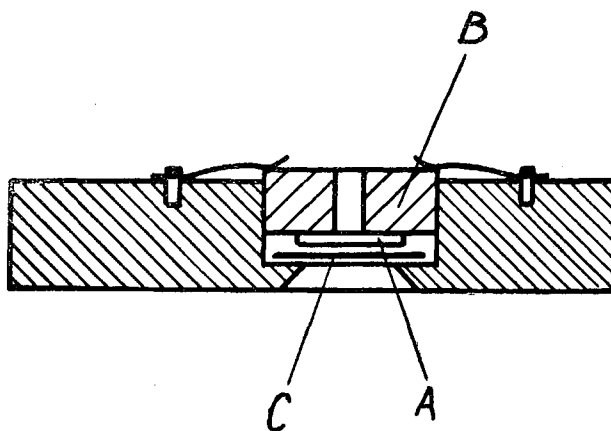
2. *Rentgenowska analiza strukturalna oraz rentgenowska analiza spektralna* wykorzystują własność ugięcia promieni X na sieciach przestrzennych. Głównym zadaniem rentgenowskiej analizy strukturalnej jest ustalenie rodzaju i wymiarów komórki sieciowej oraz rozmieszczenia w niej atomów. Rentgenowska analiza spektralna pozwala na oznaczenie poszczególnych pierwiastków wchodzących w skład próbek bez względu na to jaki tworzą związek chemiczny. Znajduje ona zastosowanie szczególnie dla oznaczenia pierwiastków o podobnych własnościach chemicznych i fizycznych.

3. *Mikroradiografia absorpcyjna* podobnie jak diagnostyka rentgenowska wykorzystuje przenikliwość promieni X przez materię. Zadaniem jej jest umożliwienie wglądu w przestrzenną strukturę badanego ciała w granicach kilku ziarn.

Zasady mikroradiografii

Mikroradiografia nie jest nową metodą badania struktury materii. Zasady, na których opiera się, stosowane były z powodzeniem już od roku 1913 przy badaniu minerałów (1) a następnie preparatów biologicznych (2). Zastosowanie do badania metali i stopów znalazła znacznie później. Pierwsze prace w tej dziedzinie zostały ogłoszone w latach 1938 (3) i 1940 (4). Obecnie mikroradiografia zyskuje sobie coraz więcej zwolenników jako metoda uzupełniająca badania metalograficzne.

Schemat kamery służącej do otrzymywania mikroradiogramów na zasadzie absorpcji przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1. Schemat kamery do mikroradiografii absorpcyjnej

Próbka metaliczna A w postaci cienkiego dwustronnego zglądu umocowana jest u wylotu otworzonej przesłony B. Przesłona ta dopasowana do otworu w korpusie, przyciśnięta jest za pomocą sprężynki do płyty fotograficznej C. Wiązka promieni X ograniczona przesłoną przechodzi przez próbkę i daje jej obraz na płycie fotograficznej. Radiogram powiększa się pod mikroskopem lub na drodze fotograficznej 30- do 200-krotnie i z niego wyciąga się wnioski o mikrostrukturze badanego preparatu.

Zasada tej metody polega na różnej absorpcji promieni rentgenowskich w poszczególnych składnikach materiału. Składniki te obserwowane są na mikroradiogramie w postaci różnie zaciemnionych części obrazu.

Promień X przechodząc przez materię traci część swej energii według wzoru:

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu D}$$

gdzie:

I_0 intensywność promieni pierwotnych,
 I intensywność promieni wychodzących,
 μ współczynnik absorpcji liniowej materii,
 D grubość przeszkody materialnej.

Jeżeli badany zgląd metalowy posiada grubość D_1 i składa się z dwóch składników rozłożonych w ten sposób, że w jednym miejscu na całej grubości D_1 znajduje się składnik o współczynniku absorpcji liniowej μ_1 , a w drugim oprócz składnika pierwszego znajduje się warstwa składnika drugiego o grubości d_2 i współczynniku absorpcji liniowej μ_2 (rys. 2), to stosunek intensywności promieni X przechodzących przez próbkę wyraża się wzorem:

$$\frac{I_1}{I_2} = e^{(\mu_2 - \mu_1) \cdot d_2}$$

Stąd widać, że kontrast otrzymywanych obrazów zależy od różnicy liniowych współczynników absorpcji i grubości warstwy dodatkowego składnika.

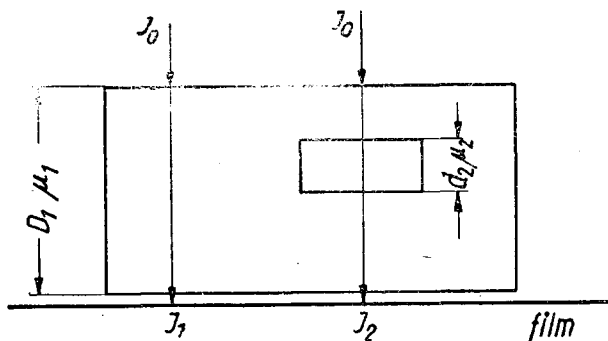
Wiadome jest, że współczynniki absorpcji zależą od długości fali promieniowania rentgenowskiego. Można więc tak dobrać promieniowanie, aby różnica współczynników absorpcji była jak największa, a tym samym jak największe kontrasty otrzymane na kli-

szach fotograficznych. Badając stopy o wiadomych składach można łatwo wyliczyć liniowe współczynniki absorpcji dla poszczególnych ich faz czy składników, posługując się podanymi w tablicach (5) masowymi współczynnikami absorpcji.

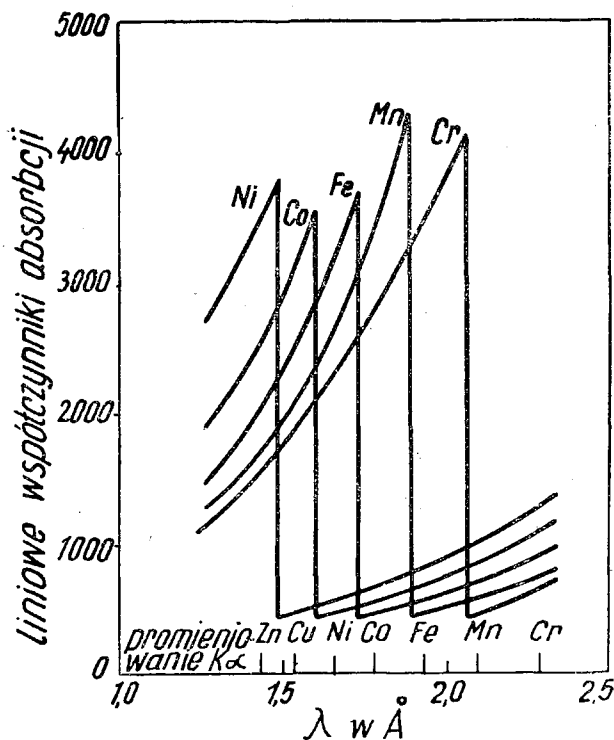
Dla roztworu stałego o gęstości d , składającego się z jednorodnie rozmieszczonych dwóch składników w ilości a i b , z masowymi współczynnikami absorpcji qa i qb , liniowy współczynnik absorpcji wynosi:

$$\mu = \frac{(a \cdot qa + b \cdot qb) d}{a + b}$$

W wypadku pierwiastków o zbliżonych liczbach porządkowych np. Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, ich własności absorpcyjne są bardzo podobne. Z tego względu, aby zwiększyć jak najbardziej różnicę liniowych współczynników absorpcji, mikroradiografia metali i stopów używa promieniowania charakterystycznego i wykorzystuje progi absorpcyjne badanych materiałów.



Rys. 2. Ilustracja absorpcji promieni X w niejednorodnej próbce



Rys. 3. Zależność liniowych współczynników absorpcji dla niektórych pierwiastków od długości fali

Na rys. 3 podane są wycinki krzywych absorpcji Ni, Co, Fe, Mn, Cr. Widoczne są na nich wyraźne progi absorpcyjne, dzięki którym możliwe jest rozróżnienie na mikradiogramie wymienionych pierwiastków. Na osi odciętych zaznaczona jest długość fali promieniowania charakterystycznego serii $K\alpha$, Zn, Cu, Ni, Co, Fe, Mn.

Z wykresu jest widoczne, że np. promieniowaniu $K\alpha$ Co różnica współczynników absorpcji Fe i Mn jest największa. Dlatego też przy badaniu stopów Fe-Mn używa się promieniowania Co.

Technika badań mikroradiograficznych

Największą trudnością w mikroradiografii jest przygotowanie próbki, która musi być odpowiednio cienka i dwustronnie szlifowana. Grubość zglądu prześwietlanego uwarunkowana jest wielkością ziarn składników strukturalnych oraz absorpcją promieni X w zglądzie.

Aby otrzymać wierny obraz struktury badanej próbki, należy jej grubość dobrać odpowiednio do rozmiarów składników strukturalnych.

Wskazane jest sporządzanie preparatów cienkich ze względu na dużą absorpcję promieni X w metalach.

Zwykle grubość zglądów waha się w granicach 0,05 — 0,15 mm. Obie powierzchnie próbki powinny być gładko wyszlifowane i nie posiadać rys, które uwidaczniają się na mikroradiogramach. Należy zwrócić baczną uwagę, aby grubość zglądu była jednakowa na całym prześwietlanym przekroju. Jeżeli warunek ten nie jest zachowany dostajemy obraz cieniowy, wynikający po prostu z różnej grubości próbki. Zglądy nie wymagają polerowania — wystarczy szlifowanie ich na papierze szlifierskim Nr 000.

Płyty fotograficzne używane w mikroradiografii muszą posiadać bardzo drobne ziarno, które przy powiększaniu mikroradiogramów nie jest jeszcze widoczne i nie zaciemnia obrazu. Najlepsze okazały się drobnoziarniste klisze spektrograficzne, które pozwalają na 200-krotne powiększanie.

Do wywoływania poleca się wysoko kontrastowy wywoływacz drobnoziarnisty. Należy zwrócić baczną uwagę, aby w czasie procesu wywoływania suszenia i powiększania mikroradiogramy nie uległy zanieczyszczeniu i nie zostały pokryte pyłkami kurzu. Do płynów fotograficznych należy używać wyłącznie wody destylowanej filtrowanej. Po wywołaniu, utrwaleniu i osuszeniu mikroradiogramu wskazane jest powlec go warstwą balsamu kanadyjskiego, dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem.

Czas ekspozycji zdjęcia uzależniony jest od odległości próbki, od ogniska lampy, intensywności źródła promieniowania, osłabienia promieniowania w próbce i czułości materiału fotograficznego. Czułość filmów używanych w mikroradiografii jest mała, co ściśle wiąże się z ich drobnoziarnistością. Czas naświetlania zasadniczo ustala się drogą prób, dla metali lekkich waha się on w granicach kilku minut, dla metali ciężkich wynosi już godziny.

Powiększanie mikroradiogramu przeprowadza się za pomocą mikroskopu. Obraz powiększony możemy obserwować w świetle odbitym lub przechodzącym. W obu wypadkach powiększony obraz obserwujemy bezpośrednio lub fotografujemy. Najczęściej używa się powiększenia 50- do 100-krotne. W wielu wypadkach wystarczy powiększenie 30-krotne. Stopień powiększenia uzależniony jest od wielkości ziarn składników strukturalnych, które należy wyodrębnić.

Do badań mikroradiograficznych używa się przeważnie lamp stosowanych powszechnie w rentgenowskiej analizie strukturalnej. Pozwala to na wybranie odpowiedniej długości fali promieniowania charakterystycznego, przy której uzyskujemy największe kon-

trasty na zdjęciu. Ponieważ korzystamy jedynie z promieniowania charakterystycznego a obecność promieniowania hamowanego jest niepożądana, dobieramy tak napięcie nakładane na lampę, by stosunek intensywności promieniowania charakterystycznego do hamowanego był jak największy.

Zwiększenie napięcia powoduje zwiększenie intensywności promieniowania a tym samym skraca czas ekspozycji, jeżeli jednak napięcie jest za wysokie, wtedy stosunek intensywności promieniowania charakterystycznego do hamowanego zmienia się na korzyść tego drugiego i powoduje zszarzenie całego filmu. Optymalne napięcie jest 3 do 4 wyższe od napięcia wzbudzającego promieniowanie charakterystyczne. Znany jest również cały szereg wypadków, np. badanie R-C. Woodsa i V. C. Cetrone, L. W. Balla, w których używano promieniowania hamowanego. W badaniach tych nie chodziło jednak o rozróżnienie określonych składników i dlatego zadowalano się mniejszymi kontrastami.

Odległość badanej próbki od ogniska lampy reguluje się w zależności od wielkości ziarn składników strukturalnych i ich kontrastowości. Zwykle odległość ta wynosi 100 mm. Przy małej różnicy w absorpcji i małych rozmiarach składników strukturalnych zwiększa się tę odległość do 150 mm.

Zastosowanie mikroradiografii absorpcyjnej

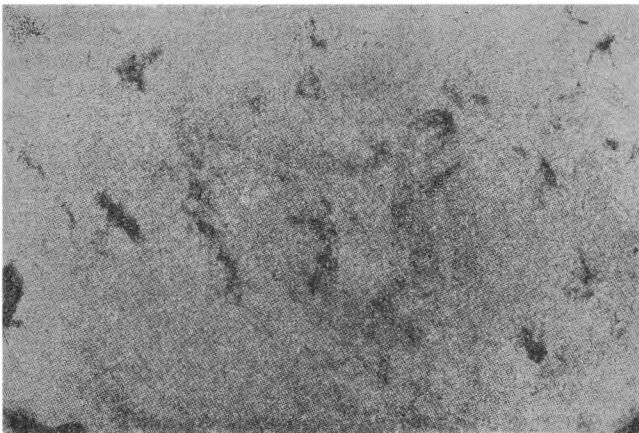
Załączone rysunki wykazują, jak wiele mikroradiografia może być pomocną w badaniach struktury.

Rys. 4 przedstawia mikroradiogram odlewu glinowego wykonany przy pomocy hamowanego promieniowania rentgenowskiego. Doskonale są w nim widoczne mikropory, które przy diagnostyce rentgenowskiej zostałyby w ogóle niezauważone.

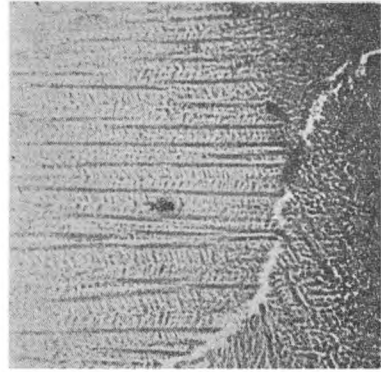
Rys. 5 przedstawia mikrorentgenogram stopu o składzie 70% Al, 30% Ag (promieniowanie $K\alpha Mo$), na którym jest wyraźnie widoczna jasna struktura dendrytyczna fazy zawierającej Ag. Rys. 5a przedstawia mikrofotografię powierzchni tego samego stopu, które nie wykazuje zupełnie charakterystycznych dendrytów.

Rys. 6 przedstawia mikroradiogram stopu o składzie 80% Cu, 10% Sn i 10% Pb wykonany promieniami $K\alpha Co$ i powiększony 80 \times . Ciemne części zdjęcia przedstawiają fazę bogatą w Cu, jasne części dendrytów — fazę bogatą w Sn, a większe jasne plamy — wydzielenia ołowiu, który się nie rozpuszcza w tym stopie w stanie stałym.

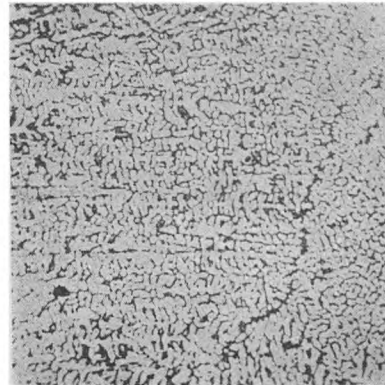
Miedź tworzy z cyną roztwór stały w granicach 97% Cu, 3% Sn do 76% Cu, 24% Sn. Liniowe współczynniki absorpcji wynoszą dla fazy



Rys. 4. Mikroradiogram odlewu glinowego z widocznymi mikroporami pow. 50 \times



Rys. 5. Mikroradiogram stopu 70% Al, 30% Ag, promieniowanie $K\alpha Mo$, pow. 50 \times



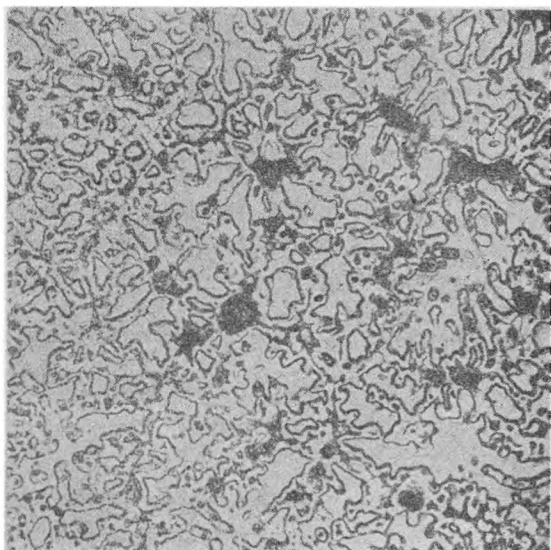
Rys. 5a. Mikrofotografia stopu 70% Al, 30% Ag, pow. 50 \times
97% Cu, 3% Sn — 830,
76% Cu, 24% Sn — 1370.

Ponieważ różnica współczynników jest znaczna, więc na mikroradiogramie dobrze odróżnia się fazę bogatą w Cu od fazy bogatej w Sn. Rys. 6a przedstawia dla porównania mikroradiografię tego samego stopu.

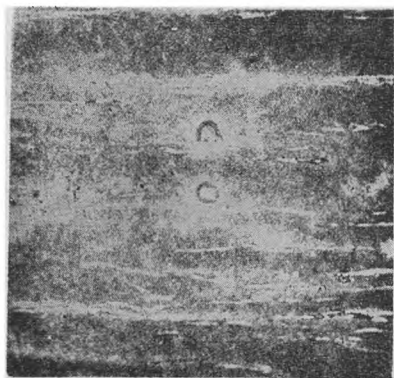
Duże usługi oddaje mikroradiografia przy badaniu segregacji metalicznych w stalach ferrytyczno-perlitycznych. Rys. 7 przedstawia mikrorentgenogram stali manganowej o zawartości 0,38% C i 1,57% manganu, wykonany promieniami $K\alpha Co$. Segregacje Mn widoczne w postaci jasnych pasm. Rys. 7a przedstawia mikrofotografię tej samej stali. Porównując oba rysunki



Rys. 6. Mikroradiogram stopu 80% Cu, 10% Sn, 10% Pb, promieniowanie $K\alpha Co$, pow. 80 \times



Rys. 6a. Mikrofotografia stopu 80 % Cu, 10 % Sn, 10 % Pb, pow. 80 ×

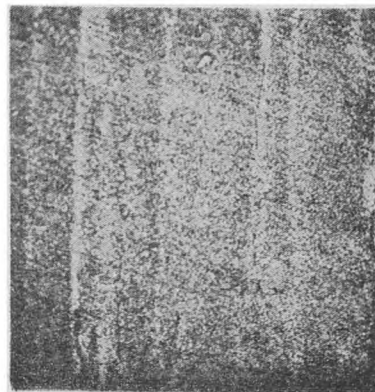


Rys. 7. Mikroradiogram stali manganowej 1,57 % Mn, promieniowanie $K\alpha$ Co, pow. 100 ×

widać, że mikroradiogram daje pełniejszy obraz struktury.

Zalety badań mikroradiograficznych można ująć w następujący sposób:

1. Mikroradiogram przedstawia strukturę na całym przekroju próbki a nie tylko na jej powierzchni, jak to ma miejsce przy mikrofotografii.
2. Metalograficzne badanie struktur opiera się na działaniu substancji trawiących na próbkę. Niektóre ze składników strukturalnych nie ulegają działaniu substancji trawiących i wtedy na mikrofotografii nie mamy pełnego obrazu budowy



Rys. 7a. Mikrofotografia stali manganowej 1,57 % Mn, pow. 100 ×

strukturalnej. Metoda mikroradiograficzna, opierająca się na różnicy współczynników absorpcji promieni X. Przy odpowiednim dobraniu długości promieniowania pozwala na uzyskanie pełnego obrazu struktury.

3. W badaniach mikroradiograficznych próbki nie muszą być polerowane, co jest konieczne w badaniach metalograficznych.
4. Na mikroradiogramach dobrze uwidaczniają się mikropory, które na mikrofotografiach nie zawsze są widoczne.

Struktura metalu może być poznana w sposób najpełniejszy dopiero przy współdziałaniu obu metod: mikroradiografii i metalografii. Metalografia nie może być zastąpiona przez mikroradiografię, zyskuje jednak w tej ostatniej poważnego sprzymierzeńca.

Literatura

1. *P. Goby*: Comptes rendus 156, 1913, str. 686.
2. *A. Dauvillier*: Comptes rendus 190, 1930, str. 1287.
3. *F. Fournier*: Rev. Metalurgie 35, 1938, str. 349.
4. *J. J. Trillot*: Rev. Scientifique 78, 1940, str. 212.
5. Praca zbiorowa: Internationale Tabellen zur Bestimmung von Kristallstrukturen.
6. *R. Smoluchowski*: *C. M. Lucht, I. M. Hurd*: Journl. of Applied Physics 17, 1946, str. 864.
7. *W. Betteridge*: Metal Industry 76, 1950, str. 6.
8. *E. Salkovitz*: Metal Progress 50, 1946, str. 1091.
9. *S. E. Maddigan*: Journl. of Applied Physics 15, 1944, str. 43.
10. *E. A. W. Müller*: ATM 173, 1950, T 66.
11. *K. A. Iwanow*: Żurnal Technicznej fiziki XIX, 1949, str. 1217.
12. *K. J. Wolfe*: Metal treatment XVI, 1949-50, str. 299.

Z. Bojarski

DZIAŁ NORMALIZACYJNY

Nowe polskie normy z dziedziny hutnictwa

W styczniu 1951 r. Polski Komitet Normalizacyjny wydał drukiem następujące normy z dziedziny hutnictwa:

Nr 2221 PN/H-84032, listopad 1950 Stal resorowa i sprężynowa. Klasyfikacja.

Nr 2222 PN/H-92204, listopad 1950 r. Stal węglowa walcowana. Ciężary blach cienkich i grubych.

Nr 2227 PN/H-93218, listopad 1950 r. Stal walcowana stopowa i węglowa narzędziowa. Pręty płaskie. Wymiary.

Nr 2241 PN/H-93225, listopad 1950 r. Stal węglowa walcowana. Pręty okrągłe do wyrobu śrub surowych. Wymiary.

W lutym 1951 r. Polski Komitet Normalizacyjny wydał drukiem następujące normy z dziedziny hutnictwa:

Nr 2431 PN/H-04201, listopad 1950 r. Analiza żelaza stopów. Żelazokrzem.

Nr 2220 PN/H-82160, listopad 1950 r. Aluminium hutnicze. Klasyfikacja.

Nr 2444 PN/H-93200, styczeń 1951 r. Stal węglowa walcowana. Pręty.

Nr 2446 PN/H-93201, styczeń 1951 r. Stal węglowa walcowana. Pręty kwadratowe. Wymiary.

Nr 2445 PN/H-93203, styczeń 1951 r. Stal węglowa walcowana. Pręty sześciokątne. Wymiary.

Nr 2433 PN/H-93223, listopad 1950 r. Stal węglowa walcowana. Walcówka i pręty płaskie do wyrobu nakrętek surowych. Wymiary.

Projekty norm z dziedziny hutnictwa

W zeszycie 2—3 z 1951 r. Wiadomości PKN zostały ogłoszone następujące projekty norm z dziedziny hutnictwa:

PN/H-04356 — Tablice porównawcze twardości Brinelle; Rockwella, Vickersa dla metali.

PN/H-23510 — Miedź fosforowa. Warunki techniczne.

PN/H-23520 — Miedź krzemowa. Warunki techniczne.

PN/H-23530 — Miedź manganowa. Warunki techniczne.

PN/H-55052 — Siła i narzędzia formierskie.

PN/H-74227 — Rurociągi. Rury stalowe z kielichem do spawania zgrzewane gazem wodnym. Główne wymiary.

PN/H-82180 — Nikiel. Klasyfikacja.

PN/H-92325 — Stal stopowa i narzędziowa węglowa. Bednarka gorąco walcowana. Warunki techniczne.

Uwagi lub sprzeciwy do powyższych projektów norm należy przysyłać pod adresem: Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa, ul. Nowy Świat 1, do dnia 1 czerwca 1951 r.

NORMY HUTNICZE

STAL WĘGLOWA WALCOWANA

Walcówka do wyrobu drutu stalowego patentowanego

Warunki techniczne

1.1. **Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są warunki techniczne dla stali węglowych w postaci walcówki przeznaczonej do wyrobu drutu stalowego patentowanego (na liny wyciągowe, liny naftowe do innych celów).

1.2. **Znakowanie.** Walcówkę należy znakować na wywieszkach przywiązanych do kręgów:

- cechą stali
- znakiem wytwórcy (huty)
- numerem wytopu
- wymiarem walcówki
- zawartością węgla danego wytopu.

1.3. **Normy związane.**

- Analiza surowki, żeliwa i stali PN/H-04010 — 04024.
- Walcówka w kręgach. Wymiary i tolerancje PN/H-92600.

2. Wymagania techniczne

2.1. **Sposób wyrobu.** Walcówkę należy wyrabiać ze stali węglowej wytapianej w piecach martenowskich lub elektrycznych. Walcówka powinna być po walcowaniu studzona w spokojnym powietrzu.

2.2. **Stan dostarczenia.** Walcówkę dostarcza się w stanie surowym.

2.3. **Wady materiałowe** jak ślady jamy usadowej, szkodliwe likwacje, pęknięcia, zawalcowania, rozwarstwienia i zadziory są niedopuszczalne.

2.4. **Skład chemiczny:**

Tablica 1

Znak stali wg PN	Cecha	Skład chemiczny %									
		C	Mn	Si	P	S	P+S	Ni	Cr	Ni+Cr	Cu
maksimum											
Walcówka na druty ze stali najwyższej jakości											
D00045	D45W	0,40 – 0,49	0,40 – 0,60	0,25	0,030	0,030	0,050	0,25	0,15	0,35	0,20
D00055	D55W	0,50 – 0,59	0,40 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"
D00065	D65W	0,60 – 0,69	0,40 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"
D00075	D75W	0,70 – 0,79	0,40 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"
D00080	D80W	0,75 – 0,85	0,40 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"
Walcówka na druty ze stali wyższej jakości											
D0035	D35	0,30 – 0,39	0,35 – 0,60	0,25	0,040	0,040	0,060	0,25	0,15	0,35	0,20
D0045	D45	0,40 – 0,49	0,35 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"
D0055	D55	0,50 – 0,59	0,35 – 0,60	"	"	"	"	"	"	"	"

2.5. **Wymiary i dopuszczalne odchyłki** wymiarowe dla walcówki podane są w PNH-92600.

2.6. **Głębokość warstwy odwęglonej** dla walcówki ze stali najwyższej jakości nie powinna przekraczać 2 % średnicy — dla walcówki ze stali wyższej jakości 3 % średnicy walcówki.

3. Odbiór

3.1. **Rodzaje badań i prób.** Odbiór walcówki polega na sprawdzeniu powierzchni i wymiarów, na próbie skręcania i badaniu głębokości odwęglenia. Próby na skręcanie walcówki ze stali wyższej jakości przeprowadza się tylko po uprzednim uzgodnieniu odbiorcy z dostawcą. Przy zgłoszeniu walcówki do odbioru dostawca podaje skład chemiczny wytopu, który powinien być zgodny z wymaganiami p. 2.4.

Wydanie	II	Normy wewnętrzne	
Data	Grudzień 1950 r.	CZPH	NH
			SW-191

3.2. **Partię** stanowi w zasadzie 100 kręgów walcówki wykonanej z jednego wytopu i o jednej średnicy. Krąg powinien być zwinięty z walcówki o jednym nieprzerwanym ciągu. Dostawcy przysługuje prawo zgłaszania do odbioru partię o mniejszej ilości kręgów.

3.3. Metody prób i badań.

3.3.1. **Sprawdzenie powierzchni** przeprowadza się okiem nieuzbrojonym w celu stwierdzenia czy walcówka odpowiada wymaganiom p. 2.3.

3.3.2. **Sprawdzenie wymiarów** przeprowadza się mikromierzem lub sprawdzianem mierząc średnicę walcówki w kilku miejscach każdego pobranego do prób kręgu, nie bliżej jednak niż 2 m od każdego końca kręgu.

Wymiar średnicy powinien być zgodny z wymaganiami p. 2.5.

3.3.3. **Próba skręcania** ma na celu sprawdzenie czy walcówka odpowiada wymaganiom p. 2.3. Długość próbki na skręcanie wynosi $200 + 2,7z$, gdzie „z” oznacza długość uchwytową próbki w mm. Próbkę umocowuje się dwustronnie osiowo u uchwytach maszyny do prób skręcania. Rozstęp między szczękami maszyny powinien wynosić 200 mm.

Jeden uchwyt obracany ręcznie skręca próbkę całej międzyuchwytowej wolnej długości, drugi uchwyt jest nieruchomy. Badaną próbkę poddaje się skręcaniu o 360° i powierzchnię jej bada się okiem nieuzbrojonym.

3.3.4. **Badanie głębokości odwęglenia** ma na celu stwierdzenie czy walcówka odpowiada wymaganiom punktu 2.6. Odwęglenie należy mierzyć od krawędzi aż do miejsca gdzie rozpoczyna się struktura właściwa dla danego gatunku stali.

Jako głębokość odwęglenia uważa się średnią z czterech pomiarów wykonanych co 90° na obwodzie szlif u poprzecznego.

3.4. Ilość próbek odbiorczych.

3.4.1. **Do sprawdzenia powierzchni i wymiarów** pobiera się losowo ilość kręgów według tablicy 2. Tablica 2

Ilość kręgów partii	Ilość kręgów pobranych do badań	Minimalna ilość kręgów o wyniku dodatnim prób upoważniająca do przyjęcia partii
do 63	5	4
64 do 160	10	9
161 do 400	15	13

3.4.2. **Próba skręcania.** Do próby skręcania należy pobrać dwa kręgi z każdej partii spośród kręgów wybranych do sprawdzenia powierzchni i wymiarów.

Z wybranych do prób kręgów należy pobrać odcinki walcówki o długości 500 mm w odległości 2 m z każdego końca kręgu.

3.4.3. **Do badania głębokości odwęglenia** walcówki ze stali najwyższej jakości należy pobrać po jednej próbce z obu kręgów, wybranych do prób skręcania. Próbki te pobiera się po odcięciu próbek na skręcanie. Do badania głębokości odwęglenia walcówki ze stali wyższej jakości należy pobrać w ten sam sposób próbki z 2 kręgów poddanych oględzinom.

3.5. Ocena wyników prób i badań.

3.5.1. **Oględziny powierzchni i sprawdzenie wymiarów.** Jeżeli oględziny powierzchni lub sprawdzenie wymiarów dadzą wynik dodatni dla minimalnej ilości prób podanej w tablicy 2, partię należy przyjąć odrzucając kręgi o ujemnym wyniku próby. Jeżeli ilość kręgów o dodatnim wyniku nie osiąga minimum podanego w tablicy 2, partię należy zwrócić do przesortowania.

3.5.2. **Próba skręcania.** Jeżeli którykolwiek z kręgów przy próbach skręcania da wynik ujemny, pobiera się z każdego końca dwu innych kręgów próbki powtórne.

W przypadku dodatnich prób powtórnych, partia zostaje przyjęta jednak kręgi, z których pobrane próbki dały ujemne wyniki podlegają odrzuceniu.

W przypadku ujemnego wyniku badań choćby jednej próbki powtórnej, partia zostaje odrzucona.

Dostawcy przysługuje prawo przesortowania partii i ponownego zgłoszenia do odbioru.

3.5.3. **Próby głębokości odwęglenia.** W przypadku gdy którakolwiek z próbek wykaże niedopuszczalne odwęglenie, pobiera się w miejsce każdej próbki nie odpowiadającej wymaganiom, dwie próbki powtórne z innych kręgów poddanych oględzinom.

W przypadku ujemnego wyniku badań choćby jednej próbki powtórnej — partia zostaje odrzucona.

3.6. **Przeprowadzenie odbioru.** Jeżeli w zamówieniu nie zastrzeżono odbioru przez przedstawiciela zamawiającego, odbiór przeprowadza kontrola wewnętrzna dostawcy.

Wystawienie świadectwa odbioru kontroli wewnętrznej obowiązuje w przypadku odbioru walcówki ze stali najwyższej jakości, świadectwo odbioru walcówki ze stali wyższej jakości wystawia dostawca tylko na żądanie podane w zamówieniu.

4. Opakowanie

Kręgi walcówki należy wiązać w dwóch miejscach.

KONIEC

Z WYDAWNICTW

Zarys chemii fizycznej. Herman Ulich. Tłumaczył według III wydania niemieckiego dr inż. Witold Tomassi, profesor Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1950. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Format A5, str. XVI+478, rys. 84, tabl. 58, cena 33 zł.

Podręcznik Ulicha nosi w oryginale tytuł: „Kurzes Lehrbuch der physikalischen Chemie“. W przedmowie do pierwszego wydania (z 1938 r.) autor napisał, że „istnieje niewątpliwie duże zapotrzebowanie na krótki podręcznik chemii fizycznej w języku niemieckim, gdyż nowoczesne publikacje są zbyt obszerne, aby mogły służyć dla tych, którzy fizyko-chemię traktują tylko jako przedmiot pomocniczy.“ Krytyka przyjęła książkę Ulicha na ogół bardzo życzliwie, a rynek okazał się tak chłonny, że już w 1939 r. nakład musiał być wznowiony. W czasie wojny, w 1941 r. ukazało się trzecie wydanie podręcznika Ulicha, z którego dokonany został obecnie przekład polski.

W Polsce warunki są jednak zupełnie inne niż w Niemczech przedwojennych, gdyż na razie brak zarówno „krótkiego podręcznika“ jak i obszerniejszych dzieł, które by w nowoczesnym ujęciu przedstawiały całokształt przedmiotu fizyko-chemii. Od chwili ukazania się czterotomowego dzieła prof. W. Świętosławskiego upłynęło 20 do 28 lat. W ciągu tego okresu czasu poglądy uległy na wielu odcinkach tak radykalnym zmianom, że „Chemia fizyczna“ prof. W. Świętosławskiego mimo swych wybitnych walorów wiele straciła na aktualności. Pozostałe polskie publikacje z zakresu fizyko-chemii nie wypełniają tej luki, toteż nasza młodzież studiująca i starsi chemicy, fizycy, hutnicy i przyrodnicy, pragnący uzupełnić swą wiedzę w dziedzinie tego ważnego przedmiotu, stanowiącego dziś podstawę olbrzymich odszarów zainteresowań ludzkich, muszą się posługiwać publikacjami w obcych językach. Dlatego inicjatywa podjęta przez prof. W. Tomassiego, autora „Termodynamiki chemicznej“, aby udostępnić polskiemu czytelnikowi jeden z dobrych podręczników zagranicznych, zasługuje na jak najwyższą pochwałę. Można natomiast wyrazić wątpliwość, czy wybór książki Ulicha był trafny, gdyż praca ta — ściśle rzecz biorąc — nie zasługuje ani na nazwę „zarysu“, ani „podręcznika“, lecz stanowi raczej tylko omówienie „wybranych działów“ z chemii fizycznej.

Ulich jest teoretykiem, którego główne zainteresowania kierują się w stronę termodynamiki chemicznej wraz z jej zastosowaniami do statyki, kinetyki i elektrochemii. Odnośne rozdziały książki Ulicha stoją na wysokim poziomie, zawierają szereg cennych, w znacznej mierze oryginalnych poglądów i dla czytelnika obznajmionego z podstawami chemii ogólnej, fizyki, termodynamiki i matematyki wyższej mogą stanowić pożyteczne źródło wiadomości *uzupełniających*. Niestety, w dziedzinie obliczania stałych równowag na podstawie danych termochemicznych Ulich oparł się głównie na własnych osiągnięciach, a całkowicie pominał metody opracowane przez innych autorów, (zwłaszcza Lewisa, Randalla i Kelleya). Niektóre dziedziny fizyko-chemii autor potraktował wybitnie po macoszemu. Tak np. chemię koloidów omówił na trzech stronkach, adsorpcję zaś zaledwie na połowie strony drobno drukowanej.

W przedmowie do trzeciego wydania Ulich umieścił następującą uwagę: „Większość zasadniczych zastrzeżeń, jakie w recenzjach i osobistych wypowiedziach wysunięto przeciwko mojej książce, stwierdzała, że stawia ona stosunkowo duże wymagania wobec czytelnika.“ Autor, jak można sądzić z dalszych jego wy-

nurzeń, zrozumiał zastrzeżenia recenzentów w tym sensie, że podręcznik jego został uznany za trudny jedynie z uwagi na wysoki poziom teoretyczny. Nie ulega jednak wątpliwości, że pod względem jasności wykładu książka Ulicha w porównaniu np. z dziełami Brodskiego (Fizyczna chemia), Gladstone'a (Textbook of physical chemistry) lub Danielsa (Outlines of physical chemistry) pozostawia dość wiele do życzenia.

Na str. 87 oryginale (str. 122 polskiego tłumaczenia) autor podkreśla, że w swoich wywodach nie „wychodzi ze spostrzeżeń uzyskanych w badaniach teoretycznych nad silnikami cieplnymi“, lecz opiera się „tylko na materiale doświadczeń chemicznych“. Postępowanie takie, formalnie może uzasadnione, wydaje się jednak z dydaktycznego punktu widzenia raczej błędne. Zwłaszcza słuchaczom uczelni technicznych, przyzwyczajonym do pogładowego traktowania nauk, najbardziej odpowiada opieranie się na konkretnych, chociażby tylko myślowych, lecz zrozumiałych przykładach; lepiej przechodzić od rzeczy prostych do bardziej złożonych, niż odwrotnie. Książka Ulicha natomiast w wielu miejscach czyni wrażenie, jakby autor — mówiąc w przenośni — wolał zaznajamiać czytelnika najpierw ze sposobem posługiwania się elektryczną maszyną do liczenia, a dopiero potem z czterema działaniami. Tak np. na str. 94 (w wydaniu polskim str. 132) autor wyprowadza prawo Kirchhoffa z równania Gibbsa i Helmholtza, tj. z połączenia pierwszej i drugiej zasady termodynamiki, zaznaczając później, że do tego samego rezultatu można dojść drogą rozważania procesu kołowego w oparciu tylko o pierwszą zasadę termodynamiki.

Należy wyrazić ubolewanie, że tłumacz, którego talent pisarski i wybitna indywidualność naukowa jest chemikom polskim dobrze znana, nie wprowadził do przekładu odpowiednich zmian i uzupełnień w celu unowocześnienia, uprzyśpieszenia i poprawienia treści podręcznika; przeciwnie — czy to z uwagi na niedość staranną korektę, czy też z jakichś innych przyczyn, tekst przekładu stał się w wielu miejscach jeszcze trudniej zrozumiały niż oryginał i pojawiły się ponadto liczne błędy nowe.

Na stronie 51 polskiego tłumaczenia figuruje np. zdanie: „Ciała bezpostaciowe i roztwory stałe nie osiągają stanu doskonałego uporządkowania w zerze bezwzględnym, nie posiadają bowiem sieci przestrzennej.“ W oryginale niemieckim (str. 37) zdanie to brzmi: „Ciała bezpostaciowe i roztwory stałe nie osiągają stanu doskonałego uporządkowania w zerze bezwzględnym, nie posiadają bowiem *równomiernej* sieci przestrzennej.“ Różnica jest mała, gdyż polega tylko na opuszczeniu słowa „równomiernej“; nie mniej tekst polski może wprowadzić czytelnika w błąd co do istoty roztworów stałych.

Na str. 52—53 tłumaczenia znalazł się zwrot następujący: „Doskonały przykład daje tu martenzyt stali węglowych, którego budowa polega na tym, że atomy węgla, wydzielone z a ferrytu (żelaza) z powodu małej rozpuszczalności, gromadzą się w drobne łuski grafitowe (!), nie mogąc dokonać tego procesu, ponieważ gwałtowne oziębienie przerywa go. Atomy węgla pozostają wśród żelaza, zniekształcając budowę jego sieci. Ten „chorobliwy“ stan siatki żelaza odznacza się znakomitymi, znanymi właściwościami mechanicznymi. Przez ogrzanie („odhartowanie“) można przywrócić naturalny stan substancji. Również i ten zwrot w oryginale niemieckim ujęty jest nieco ściślej, jakkolwiek też niezbyt szczęśliwie.

Na str. 111 tłumacz wiernie za oryginałem przytacza wiadomość, że zasada przekory została sformułowana przez Le Chateliera (1882) i Brauna (1888), toteż w dalszym tekście mówi o „regule Le Chateliera-Brauna“. Wydaje się, że chociażby na podstawie porównania ogólnego bilansu osiągnąć tych dwu badaczy na polu fizyki i chemii, że tylko nazwisko Le Chateliera zasługuje na trwałe powiązanie z tą ważną i piękną zasadą.

Pod względem słownictwa i stylu przekład nasuwa duże zastrzeżenia. Mimo że klasyczne podręczniki prof. W. Świętosławskiego i prof. J. Zawidzkiego wprowadziły do użytku szereg nader trafnych i dobrze brzmiących określeń fizyko-chemicznych, które uzyskały już w języku polskim prawo obywatelstwa, tłumacz posługuje się nieprzyjemnymi wyrażeniami, zapożyczonymi z języków obcych: „homogeniczny“ (zamiast: jednorodny), „heterofazowy“ (niejednorodny, wielofazowy), „haloidki“ (chlorowce, solowce), „haloidowodory“ (chlorowcowodory), „reagenty“ (składniki) itp. Zbyt często używa przykrego germanizmu „mieć miejsce“ (zamiast: odbywać się, zachodzić). Jeden z podrzdziałów został zatytułowany: „Budowa efektów reakcyj z udziałów poszczególnych składników (str. 129). Nazwa ta stanowi dosłowne tłumaczenie tytułu niemieckiego („Aufbau der Reaktionen...“), polskiemu czytelnikowi nic ona jednak nie mówi.

Drukarnia wywiązała się stosunkowo dość dobrze z wykonania składu licznych wzorów matematycznych. Wiele do życzenia pozostawiają za to rysunki. Tak np. na rys. 30 (str. 184) siatka pomocnicza została wykonana tą samą grubością kresek co krzywa zależności. W rezultacie wykres stał się bardzo nieprzejrzysty. Skoro tak wiele wysiłku włożono w przekład i druk, należało nieco staranniej przeprowadzić stylistyczną i formalną korektę tekstu, aby uczącym się jak najbardziej ułatwić wykorzystanie całego materiału.

Jakkolwiek więc książka Ulicha w jej polskim wydaniu stanowi cenną pozycję, gdyż w pewnej mierze zmniejsza dotkliwy brak podręczników do nauki fizykochemii, jednakże nie zaspokaja całości istniejących potrzeb. Zapowiedziane wydawnictwo tłumaczenia „Chemii fizycznej“ Brodskiego będzie mogło przypuszczalnie lukę tę wypełnić.

M. Śmiałowski

Matematyczny kalejdoskop. (Kalejdoskop matematyczny). H. Steinhau. Autoryzowany przekład z języka polskiego. Gosudarstwennoje Izdatielstwo Techničeskoj Literatury. Moskwa — Leningrad 1949. Str. 141.

Na drzwiach Platōńskiej Akademii w Atenach w gaju Akademosa widniał napis, zabraniający przekroczenia jej progu każdemu, nie znającemu geometrii.

Jeżeli Grecy wysoko cenili i tak wszechstronnie rozwinęli matematykę, fakt ten należy przypisać wspaniałej harmonii i olbrzymiemu zasięgowi tej ściślej nauki jeszcze w czasach starożytnych. Tłumaczy to zarazem, dlaczego tak trudno ogarnąć i popularyzować tę naukę jako całość.

Potężny dalszy rozwój matematyki w nowszych czasach jeszcze bardziej utrudnił popularyzację tej gałęzi wiedzy. Trzeba być doprawdy głębokim znawcą przedmiotu, jak znakomity polski matematyk prof. dr H. Steinhau, aby na niecałych 141 stronach książki pod podanym wyżej tytułem poruszyć tyle różnych zagadnień matematycznych. Książka pt. „Matematyczny kalejdoskop“ jest uzupełnionym drugim wydaniem książki polskiej prof. Steinhaus pt. „Matematyka w kalejdoskopie“; tym razem drugie wydanie ukazało się najpierw w języku rosyjskim, lecz — miejmy nadzieję — ukaże się również i w języku polskim. Posiłkując się przede wszystkim licznymi przejrzystymi

rysunkami, wykresami i zdjęciami, prof. Steinhau potrafił dobrze odpowiednio zajmujący materiał matematyczny, w celu pobudzenia ciekawości i żądzy wiedzy w czytelniku. Autor wybierał te zagadnienia, które można przedstawić poglądowo; tekst został sprowadzony do minimum. W ten sposób zaciekawiony czytelnik musi zastanowić się nad wieloma problemami matematyki, czy to w związku z zapytaniami autora, czy też rozmyślając nad zajmującym materiałem „kalejdoskopu“.

Zgodnie z tytułem swej pracy prof. Steinhau porusza najprzeróżniejsze działy matematyki. Obok wielu przykładów z dziedziny topologii (np. wstęga Möbiusa) mamy w powyższej pracy problemy z dziedziny teorii liczb (np. o liczbach prostych, o układach liczenia dwójkowym lub trójkowym), stereometrii (np. wszystkie pięć wielościanów foremnych, hiperboloida jednopowłokowa), teorii krzywych (np. cykloida, konchoida), nomografii (np. wykresy prawa Boyle'a-Mariotte'a). Poza tym autor poświęca więcej miejsca tak specjalnym zagadnieniom jak właściwości geometryczne map geograficznych lub wykonywanie konstrukcji geometrycznych przy pomocy tylko cyrkla lub tylko linijki.

Jakkolwiek prof. Steinhau nigdzie nie stosuje wzorów wyższej matematyki, jego wymagania w stosunku do czytelnika nie są małe. Obok posiadania dużej wyobraźni przestrzennej czytelnik musi znać dobrze arytmetykę i geometrię, jeżeli ma zrozumieć rozpatrywane zagadnienia. Nie ułatwia sprawy czytelnikowi nader skąpy tekst, umieszczony przez prof. Steinhaus przy poszczególnych rysunkach. I tu może się nasunąć zasadnicza refleksja. W przedmowie do swej książki autor przyrównuje czytanie „Kalejdoskopu matematycznego“ do spaceru po ogrodzie zoologicznym, spaceru, który ma zainteresować ludzi, aby zasmakowali później w zoologii.

Otóż spacer po ogrodzie zoologicznym da bez porównania lepsze wyniki, jeżeli publiczność ma odpowiedniego przewodnika lub też, jeżeli korzysta z odpowiednich napisów objaśniających. Mutatis mutandis — to samo można by powiedzieć o książce prof. Steinhaus. Szczegółowsze wprowadzenie w pewne poruszone zagadnienia przyniosłoby większy pożytek licznym rzeszom czytelników. Tak np., mówiąc o wykonywaniu konstrukcji przy pomocy tylko cyrkla lub tylko linijki, można by ogólnie zorientować czytelnika w zagadnieniu wykonywania konstrukcji geometrycznych przy pomocy cyrkla i linijki. Wykonywanie konstrukcji przy pomocy tylko cyrkla lub tylko linijki byłoby jednym ze szczególnych przypadków ogólnego rozwiązywania. Podobnie przy rozpatrywaniu właściwości geometrycznych map geograficznych można by wprowadzić czytelnika w ogólne zasady odwzorowywania kulistej siatki przestrzennej na siatce płaskiej współrzędnych różnego rodzaju map. Czytelnik dowiedziałby się o mapach, powstających przez rzutowanie (rzut ortograficzny, rzut stereograficzny), jak również o mapach, otrzymywanych drogą ściśle matematycznego odwzorowywania (np. mapa Mercatora). Przy tej okazji można by wspomnieć o znanych trudnościach przy zachowaniu właściwych stosunków powierzchniowych lub kątowych między przestrzennym oryginałem a jego obrazem na mapie oraz o nieuniknionych zniekształceniach, jakie występują w kartografii.

W rosyjskim wydaniu tej ciekawej książki należy podkreślić jej niezwykle staranne wykonanie. Specjalnie udane są rysunki w tekście z uwagi na wielką przejrzystość; jako dodatek do książki załączono biskop i tym podobne rysunkowe uzupełnienia.

Z. Warczewski

Poradnik gramatyczny. H. Gaertner i A. Passendorfer. Zbiór wskazówek praktycznych dotyczących poprawno-

ści językowej. Wydanie II. Przerobił i uzupełnił Witold Kochański. Książnica-Atlas. Wrocław-Warszawa 1950. Format A5, str. 332, cena 15 zł.

W książce tej z natury rzeczy nie znajdujemy wyczerpującego przedstawienia całokształtu przedmiotu, lecz jedynie wybór kwestii najważniejszych. Ogranicza się ona do strony gramatycznej języka i nie zajmuje się ani frazeologią ani słownictwem. Podręcznik ma za zadanie służyć radą i pomocą wszystkim tym, którzy interesują się zagadnieniami poprawności językowej i w tym zakresie będzie niewątpliwie bardzo użyteczny.

Rozmowy o języku. Witold Doroszewski. Seria II. Radiowy Instytut Wydawniczy. Warszawa — Kraków 1951. Format A5, str. 267, cena 10 zł.

Książka ta jest dalszym ciągiem wydanych w 1948 r. „Rozmów o języku“ pióra naszego znanego językoznawcy profesora uniwersytetu w Warszawie dra Witolda Doroszewskiego i ma służyć sprawie poznawania języka polskiego jako narzędzia działania.

Treść jej stanowią dwie części: 1) Istota i mechanizm błędów językowych tudzież 2) Wyrazy obce. W obu tych częściach autor omawia w alfabetycznym porządku najrozmaitsze wyrazy polskie, kreśląc ich dzieje, porównując je między sobą i poddając szczegółowej analizie językowej. Na końcu książki znajduje się skorowidz wszystkich rozpatrzonych w niej wyrazów.

Inż. Henryk Maroszek. *Podstawy elektrotechniki.* Warszawa 1950. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych Format A5, str. 256, cena 20 zł. 45 gr.

Treść: Wiadomości wstępne. — Prąd stały. — Przepływ prądu przez elektrolity i gazy. — Magnetyzm. — Elektrostatyka. — Prąd zmienny.

Jest to książka zatwierdzona przez Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego jako podręcznik dla klasy trzeciej pięcioletniej państwowej szkoły technicznej.

G. Hensel i St. Wierusz-Kowalski. *Podstawy elektrotechniki.* Część I. Prąd stały. Wydanie trzecie. Warszawa 1950. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Format A5, str. 255, cena 9 zł.

Treść: Elektryczność statyczna. — Prąd elektryczny. — Prawo Ohma. — Oporność przewodników. — Łączenie oporów. — Prądy rozgałęzione. — Ogólne wiadomości o przyrządach pomiarowych. — Łączenie źródeł prądu. — Moc i praca prądu elektrycznego. — Światło elektryczne. — Przyrządy pomiarowe cieplne. — Chemiczne działanie prądu. — Magnetyzm i elektromagnetyzm. — Przyrządy pomiarowe elektromagnetyczne. — Indukcja elektromagnetyczna. — Działanie pola magnetycznego na przewod z prądem. — Przyrządy pomiarowe magnetoelektryczne. — Wzajemne działanie przewodów z prądem. — Przyrządy pomiarowe elektrodynamiczne.

Książka ta przeznaczona jest do użytku młodzieży kształcącej się w liceach elektrycznych. Odznacza się ona dużymi i licznymi zaletami: odpowiednim doбором treści i jej logicznym układem, sumiennością w opracowaniu tematu, jasnością i poprawnością stylu, prostotą w ujmowaniu zjawisk elektrycznych, częstym porównywaniem ich z łatwiej od nich zrozumiałymi zjawiskami mechanicznymi i wreszcie — unikaniem skomplikowanych wzorów. Zawiera też wiele przykładów liczbowych, rysunków oraz fotografii. Wszystko to składa się na całość dostępną nawet dla osób studiujących elektrotechnikę samodzielnie, bez pomocy nauczyciela.

Inż. Rajmund Sosiński. *Podstawy elektrotechniki.* Część I (str. 188) i część II (str. 218). Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa 1946. Format A5, łączna cena obu części 10 zł, 14 gr.

Treść części I. Wstęp. — Prąd stały. — Zjawiska elektrochemiczne i ich wykorzystanie. — Pole magnetyczne. — Indukcja elektromagnetyczna. — Elektrostatyka.

Treść części II: Prąd zmienny. — Prąd trójfazowy. — Prądy odkształcone. — Obwody prądu zmiennego zawierające żelazo. — Stany nieustalone w obwodach ze skupionymi stałymi. — Dodatek: Zasadnicze pojęcia i niektóre prawa rachunku różniczkowego i całkowego.

Podręcznik ten odpowiada programowi nauczania elektrotechniki w liceach telekomunikacyjnych, może jednak być przydatny również i we wszystkich innych szkołach elektrycznych o poziomie licealnym. Z niewątpliwą korzyścią przestudiuje go także niejedyn student wyższych uczelni technicznych oraz samouk.

Inż. Jerzy Borkowski i inż. Jerzy Buczkiewicz. *Podstawy elektrotechniki.* Trzaska, Everta i Michalskiego Biblioteka Techniczna. Tom 7. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa 1951. Format A5, str. 223, cena 28 zł.

Treść: Wstęp. — Podstawowe pojęcia elektrotechniki. — Obwód elektryczny prądu stałego. — Elektrostatyka. — Zjawiska elektrochemiczne. — Magnetyzm. — Zmienność wielkości elektrycznych w czasie. — Indukcja. — Prąd zmienny. — Straty w żelazie. — Transformatory. — Maszyny elektryczne. — Wyładowania w gazach i próżni. — Termoelektryczność. — Pomiar elektryczne. — Porażenia prądem elektrycznym.

Książka ta, napisana dla czytelników o średnim poziomie wykształcenia, została opracowana w sposób staranny i w dodatnim tego słowa znaczeniu *przystępny*, lecz nie *popularny*. Nie tłumaczy pewnych faktów czy zjawisk nieściśle, nie pomija nawet i szczegółów, gdy są one ważne, i przedstawienia trudniejszych pojęć nie zbywa ogólnikami.

Dr inż. Staniewicz, prof. Politechniki Gdańskiej. *Podstawy elektrotechniki.* Wydanie III, poprawione i uzupełnione. Gdańsk 1948. Skrypt. Format A4, str. VIII + 214. Komisja Wydawnicza Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Gdańskiej.

Treść: Elektrostatyka. — Obwód elektryczny prądu stałego. — Elektroliza i ogniwa elektryczne. — Elektromagnetyzm. — Indukcja elektromagnetyczna. — Jednostki elektryczne i magnetyczne. — Światło elektryczne. — Ważniejsze materiały używane w elektrotechnice i ich własności.

Podstawy elektrotechniki tworzą swego rodzaju most między nauką o elektryczności i magnetyzmie a elektrotechniką praktyczną. Wkładane (czy też opracowane w podręcznikach) na poziomie akademickim zawierają zazwyczaj, w systematycznym ujęciu, zbiór teoretycznych wiadomości, niezbędnych do zrozumienia najważniejszych zjawisk zachodzących w urządzeniach, przyrządach i maszynach elektrycznych, elektryk interesuje się bowiem głównie tymi zjawiskami i tymi prawami, które znajdują zastosowanie w technice.

Zmarły w styczniu br. nestor naszych elektryków, wybitny uczony i wytrawny pedagog, profesor Leon Staniewicz dał nam, w szczerych ramach niewiele więcej ponad 200 stron liczącego skryptu ze swych wykładów w Politechnice Gdańskiej, podręcznik „Podstaw elektrotechniki“, bogaty w treść, zwiezły lecz jasny, ścisły a zarazem przystępny. Do początkowych studiów elektrotechniki nadaje się on znakomicie. Zewnętrzna szata graficzna tego wydawnictwa zasługuje na specjalne wyróżnienie.

Dr inż. Bolesław Konorski, profesor Politechniki Łódzkiej. *Podstawy elektrotechniki.* Tom I. Prąd stały, pole elektryczne i magnetyczne. Trzaska, Evert i Michalski. Warszawa 1950. Format B5, str. 512, cena 125 zł.

Treść: Wstęp. — Wiadomości podstawowe. — Teoria obwodów. — Chemiczne i fizjologiczne działanie prądu. — Pole przepływu prądu elektrycznego. — Pole elektryczne. — Pole magnetyczne. — Układy jednostek elektromagnetycznych.

W przedmowie do swego dzieła pisze o nim autor m. in. co następuje: „Szczególną uwagę i wysiłki poświęcono temu, aby treść tej książki była jasna, dowody zaś krótkie i proste, aby dostosować wykład do nowoczesnych pojęć i teorii, wreszcie aby zachować ścisłość bez podnoszenia poziomu stawianych czytelnikowi wymagań. Z tego powodu też nie posilkowano się w rozważaniach analizą wektorową i nie stosowano trudniejszych wywodów matematycznych.“

Książka przeznaczona jest — w zasadzie — dla słuchaczy szkół inżynierskich i politechnik, może wszakże służyć również jako pomoc i przypomnienie tematu inżynierom i samoukom.

Prof. K. A. Krug. *Podstawy elektrotechniki.* Tom I. Przetłumaczył z rosyjskiego pod kierunkiem prof. Politechniki Warszawskiej Witolda Kotowskiego mgr inż. Wacław Wendel. Akademicka Spółdzielnia Wydawnicza w Warszawie. Warszawa 1949. Format B5, str. 451, cena 78 zł.

Pierwszy tom dzieła prof. Kruga zawiera wykład fizycznych podstaw elektrotechniki, których studiowaniu na poziomie akademickim przypisuje się dziś duże znaczenie, albowiem współczesny rozwój techniki wymaga nie tylko poznania wzajemnej zależności między poszczególnymi wielkościami potrzebnymi do obliczeń, ale i dokładnego zrozumienia fizycznej strony zjawisk, z których korzystamy w praktyce. Książka ta, przeznaczona dla studentów wydziałów elektrycznych w politechnikach i innych wyższych uczelniach technicznych kształcących przyszłych specjalistów w różnych dziedzinach elektrotechniki, składa się z trzech rozdziałów: w pierwszym z nich omówiono pole elektryczne, w drugim — prąd stały, w trzecim — pole magnetyczne. Taka właśnie kolejność jest niewątpliwie usprawiedliwiona, gdyż o wystąpieniu prądu elektrycznego rozstrzyga przecież istnienie pola elektrycznego.

W pierwszym rozdziale (pole elektryczne) poświęcono stosunkowo wiele miejsca zjawiskom zachodzącym w dielektrykach oraz badaniu pól. Prócz metod ogólnych podano również metodę odwzorowań wiernokątnych (konforemnych).

W drugim rozdziale (prąd stały) rozpatrzono nie tylko przepływ prądu przez przewody metalowe, lecz i wyładowania w próżni tudzież w gazach, przechodzenie prądu przez elektrolity, przez półprzewodniki i przez przewodniki o charakterystykach nieliniowych.

W trzecim rozdziale (pole magnetyczne) szczególną uwagę zwrócono na zjawiska ferromagnetyczne.

Autor posługuje się w swym dziele analizą wektorową, obecnie w wykładach elektrotechniki teoretycznej — jako stanowiącą niezbędne narzędzie badań — niemal powszechnie stosowaną. Umożliwia ona wybitne skrócenie przebiegu rozumowań i nadaje równaniami przejrzystą, łatwą do zapamiętania postać. Obok podstawowych praw, twierdzeń i wzorów podawanych przez autora w postaci całkowitej, znajdujemy je w jego dziele wyrażone również w postaci różniczkowej. Jest to ważne ze względu na możliwość szerokiego uogólniania zagadnień.

Poziom książki prof. Kruga jest bardzo wysoki, przestudiowanie jej może więc przynieść istotny pożytek jedynie osobom posiadającym odpowiedni zasób wiadomości z wyższej matematyki. Wymaga przy tym nieustannego czynnego udziału, niemałego samodzielnego wysiłku i pewnego intelektualnego wyrobienia ze strony czytelnika.

Tłumacz nie wszędzie trzymał się niewolniczo tekstu i nie oddawał go dosłownie, lecz starał się wyrazić treść każdego zdania oryginału o ile możności wiernie, w poprawnej polszczyźnie. Usterki i niedociągnięcia w przekładzie, mogące budzić poważniejsze zastrzeżenia, nie są zbyt liczne. Natomiast silnie daje się odczuwać przy czytaniu książki brak w niej rzeczowego skrócenia.

Tłumacz nie wszędzie trzymał się niewolniczo tekstu i nie oddawał go dosłownie, lecz starał się wyrazić treść każdego zdania oryginału o ile możności wiernie, w poprawnej polszczyźnie. Usterki i niedociągnięcia w przekładzie, mogące budzić poważniejsze zastrzeżenia, nie są zbyt liczne. Natomiast silnie daje się odczuwać przy czytaniu książki brak w niej rzeczowego skrócenia.

Wiadomości Hutnicze. Rok 1951, nr 3. Inż. J. Banaś. Kucie prostych wałów. — Inż. A. Stanisławski. Kilka uwag na temat planowania półwyrobów w hutach stali szlachetnych. — Inż. K. Radziwicki. Hartowanie bezpośrednio po przeróbce plastycznej stali do ulepszenia. — Inż. E. Mazanek. Konstrukcja wielkiego pieca. — Inż. J. Chromik i inż. M. Stankiewicz. Odlewnie wlewów w stalowni. — Nr 4. Wł. Gryksztas. Co mówiono o hutnictwie na VI Plenum Partii. — Inż. Zb. Jagiarz. Przykłady kalibrowania walców dla różnych typów zgniataczy. — Inż. A. Czechowicz. O upowszechnieniu metody inż. Kowalowa w hutnictwie. — Inż. E. Mazanek. Urządzenia wielkiego pieca. — Inż. W. Nowakowski. Krótka historia walcownictwa. — Nr 5. Wł. Gryksztas. 1 Maja — dzień walki o pokój. — Inż. J. Natkaniec. Proces turbo-martenowski. — Inż. T. Mazanek. Organizacja remontu pieców martenowskich. — Inż. A. Czechowicz. Budujemy nową hutę „Częstochowa“. — Mgr M. Grabania. Zakłady hutnicze pracują na zasadach rozrachu gospodarczego. — M. A. Szapiro. Azotacja stali węglowych po uprzednim alitowaniu. — Inż. M. D. Panow. Wypycharka hydrauliczna do wybijania wlewów. — Inż. E. Mazanek. Urządzenia wielkiego pieca (ciąg dalszy). — Inż. W. Nowakowski. Zasady technologii walcowania.

Przegląd Odlewnictwa. Rok 1951, nr 3. Inż. J. Lutośławski. Rola planów zamierzeń organizacyjno-technicznych w zagadnieniu modernizacji odlewni. — Prof. inż. M. Skarbiński. Zasady normowania czasu w odlewni. — Prof. inż. G. Kniaginina. Technologia otrzymywania żeliwa modyfikowanego oraz możliwości produkcji tego żeliwa w Polsce (dokończenie). — Inż. J. Tucholka. Ulepszone metody odsiarczania żeliwa. — Inż. St. Pelczarski. Podgrzewanie kotliny żeliwiaka. — Inż. Cz. Adamski. Technologiczne metody kontroli jakości brązów. — Dodatek: Biuletyn Informacyjny Głównego Instytutu Odlewnictwa (rocznik I, nr 3—4) i Przegląd Bibliograficzny Odlewnictwa (rocznik I, nr 3). — Nr 4. Prof. inż. Wł. Kuczewski. Rosyjski proces świeżenia powierzchniowego w odlewni staliwa. — Prof. dr inż. M. Czyżewski. Podstawowe wzory Jerzego Buzka charakteryzujące pracę żeliwiaka. — Inż. M. Dubowicki. Podstawowe wiadomości z metalografii żeliwa (część II). — Inż. J. Król. Zastosowanie masy żeliwiakowej w odlewni. — Dodatek: Przegląd Bibliograficzny Odlewnictwa (rocznik I, nr 4).

Cement—Wapno—Gips. Rok 1951, nr 3. Prof. dr W. Goetel. Akademia Górniczo-Hutnicza w służbie przemysłu mineralnego. — Inż. Wł. Zieliński. Rola wapna w naszym życiu gospodarczym. — Inż. Irena Ahrends i inż. W. Cieśliński. W jaki sposób produkujemy cement (ciąg dalszy). — Inż. J. Sulikowski. Budowa cementowni w Wierzbicy. — Dodatek: Przegląd Bibliograficzny Przemysłu Materiałów Wiązających (rocznik III, nr 3).

J. Chmielowski

KRONIKA

Prof. inż. Waclaw Paszkowski. Zmarły 6 lipca 1949 r. profesor Waclaw Paszkowski urodził się w Warszawie w 1881 r. Od 1899 do 1904 r. był studentem petersburskiego Instytutu Technologicznego, po którego ukończeniu udał się do Stanów Zjednoczonych celem pogłębienia nabytej wiedzy w zakresie projektowania i budowy mostów żelaznych, w czym był mu tam pomocny, sławny już wtedy jako konstruktor i budowniczy mostów Ralf Modrzejewski. Równoległe z tym zapoznał się blisko z budownictwem żelazobetonowym tak teoretycznie jak i praktycznie opracowując i wykonując projekty budów żelbetowych. Po trzyletnim pobycie w Stanach Zjednoczonych powrócił do Warszawy, gdzie swymi fachowymi odczytami w Stowarzyszeniu Techników zyskał opinię znawcy budownictwa żelbetowego. Równocześnie wszedł w skład Biura Budowy Trzeciego Mostu (most Poniatowskiego) i tam opracował projekt budowy żelazobetonowego wiaduktu tego mostu. W czasie I wojny światowej pracował zawodowo jako inżynier oraz społecznie w Radzie Głównej Opiekuńczej. W 1915 r. współdziałał w organizacji Politechniki Warszawskiej, w której objął w tym samym roku wykłady żelbetnictwa. W 1919 r. został mianowany nadzwyczajnym profesorem żelbetnictwa na Wydziale Inżynierii Lądowej.

Jako wybitny teoretyk i praktyk w zakresie żelbetu zajął w Polsce przodujące stanowisko w tej dziedzinie. W czasie okupacji uczył na tajnych kursach politechnicznych a po oswoobodzeniu stolicy podjął przerwane najazdem zajęcia i wykłady w Politechnice oraz pracował nad dwoma podręcznikami: „Teorią żelbetnictwa“ i „Technologią betonu“, która jest jego główną pracą. W dzieło odbudowy Polski Ludowej włożył całe swoje doświadczenie praktyczne na stanowisku dyrektora Oddziału Robót Inżynierskich Społecznego Przedsiębiorstwa Budowlanego.

Jako uczonego charakteryzuje Zmarłego szeroka i zarazem głęboka erudycja, która jednak w niczym nie naruszyła jego oryginalności, gdyż jej nigdy niewysychającym źródłem było stale przez niego stosowane i uczniom oraz towarzyszącej pracy zalecane myślenie przyrodnicze oparte na ścisłych, matematycznych kategoriach.

Kurs Zastosowań Matematyki. Państwowy Instytut Matematyczny w Warszawie zorganizował dla pracowników naukowych przemysłu bezpłatny kurs *Zastosowań Matematyki*, który rozpoczął się w dniu 19 lutego br. i trwać będzie do dnia 16 czerwca br.

Celem kursu jest pogłębienie wiedzy z dziedziny matematyki, stosowanej w przemyśle i nawiązanie łączności naukowej między placówkami przemysłowymi a Instytutem.

Wykłady odbywają się w gmachu Instytutu (Warszawa, ul. Śniadeckich 8), w godzinach od 8 do 19. Obejmują one:

1. odwzorowanie konforemne (prof. J. Bondar),
2. teorię elektryczności i magnetyzmu (prof. J. Infeld, prof. W. Rubinowicz i prof. P. Szulkin),
3. rachunek wariacyjny i równanie całkowe (prof. S. Mazur),
4. rachunek operatorów (prof. J. Mikusiński),
5. teorię sprężystości (prof. W. Nowacki),
6. nomografię (prof. E. Otto),
7. metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych (prof. W. Pogorzelski) i
8. metody numeryczne (prof. S. Turski).

Słuchacze kursu powinny posiadać znajomość matematyki w zakresie politechnicznym.

Z działalności SITPH. Staraniem Sekcji Stalowniczej Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce została zorganizowana narada stalowników pod hasłem „Przez zwiększoną wydajność do przedterminowego wykonania Planu 6-letniego“. Narada odbyła się w dniu 10 grudnia 1950 r. w sali Domu Kultury huty Batory w Chorzowie-Batorym, udekorowanej emblematami Planu 6-letniego oraz Naczelnej Organizacji Technicznej.

W naradzie uczestniczyło przeszło 400 osób reprezentujących robotników stalowni, przodowników pracy, brygady młodzieżowe, mistrzów i dyrektorów hut oraz przedstawicieli Partii, wyższych uczelni technicznych, związków zawodowych, CZPH i NOT.

Naradę zagał Prezes SITPH kol. inż. F. Olszak podkreślając słuszność i aktualność tematu narady poświęconej wprowadzeniu postępu technicznego w stalowniach w celu zwiększenia ich wydajności.

Po wyborze przewodniczącego narady i prezydium ogłoszono następujące referaty:

1. Technologia topów szybkich w stalowni martenowskiej — referent kol. inż. K. Radzwicki, koreferent — kol. inż. G. Olander.
2. Jakość stali z punktu widzenia stalownika — referent kol. inż. St. Nowosielski, — koreferent — kol. inż. K. Morski.
3. Współzawodnictwo pracy w polskich stalowniach — referent ob. W. Kałuża.

W ożywionej i rzeczowej dyskusji głos zabierali; ob. Kuliński — mistrz szybkich wytopów z huty Bankowej, kol. inż. Czechowicz — dyr. huty Częstochowa, ob. Truchan — mistrz szybkich wytopów huty Kościuszko, kol. inż. Kuczewski — rektor Politechniki Śląskiej, ob. Badura — młodzieżowy przodownik huty Pokój, kol. inż. Ludkiewicz — profesor Akademii Górniczo-Hutniczej, kol. inż. Wójcik — przedstawiciel huty Kościuszko, ob. Bytomski — przedstawiciel huty Batory, ob. Sitek — przedstawiciel huty Częstochowa, ob. Wolny, ob. Czyż, ob. Bazan — przedstawiciele huty 1 Maja, ob. Wiązak — przedstawiciel huty Bankowej, ob. Gogolin — przodownik huty Kościuszko, kol. inż. F. Olszak — przedstawiciel CZPH, ob. Bill — przedstawiciel huty Stalowa Wola, ob. Kupka — przedstawiciel huty Bobrek, ob. Słaba — przedstawiciel KW PZPR.

Dyskusję podsumował przewodniczący narady kol. inż. Brykański, precyzując następujące wnioski: należy więcej niż dotychczas zająć się organizacją samej pracy na stalowniach, postawić na właściwym poziomie kontrolę techniczną, upowszechnić szkolenie zawodowe, wykorzystywać doświadczenia i osiągnięcia innych stalowni, zmobilizować całość załóg do współzawodnictwa i racjonalizatorstwa, odciążyć kierownictwo stalowni od spraw administracyjnych, zwracać się o pomoc do organizacji partyjnych i zawodowych.

Na zakończenie przewodniczący odczytał rezolucję następującej treści:

„Pracownicy stalowni hutniczych, robotnicy, przodownicy pracy, mistrzowie, inżynierowie i młodzieżowi stalownicy zebrani na naradzie stalowniczej, zorganizowanej przez Sekcję Stalowniczą Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce w sali Domu Kultury huty Batory w Chorzowie-Batorym w dniu 10 grudnia 1950 r. solidaryzując się jednomyślnie z uchwałami II Światowego Kongresu Pokoju, których to uchwał urzeczywistnienie jest jedyną rekojmią pokoju i bezpieczeństwa na świecie, wyrażają wdzięczność Rządowi i Przodownicze Polskiej Klasy Pracującej, Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej

za ich słuszne i nieugięte stanowisko przy budowie nowego socjalistycznego gmachu Polski Ludowej, zapewniającej przez wielkie dzieło Planu 6-letniego coraz większy dobrobyt mas pracujących.

Stalownicy Polscy wierzą, że Plan 6-letni, oparty na fundamencie przyjaźni, przykładzie i pomocy Związku Radzieckiego, będzie przez klasę pracującą przedterminowo wykonany.

Na swoim odcinku pracy postanawiają wyteńczyć wszystkie siły, by poprzez najszersze pojęte współzawodnictwo pracy, postęp techniczny, racjonalizatorstwo i wynalazczość podnieść wydajność pracy, polepszyć jakość produkowanej stali i dzięki temu przed naznaczonym terminem wykonywać plany roczne i Plan 6-letni stalowni, jako konieczne i niezbędne cegiełki planu ogólnopolskiego.

Inżynierowie i technicy — stalownicy zorganizowani w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce zapewniają, iż w walce o plan stalowni będą nadal kroczyć ramię w ramię ze swymi kolegami i towarzyszami pracy — robotnikami stalowni i przykładem swego wspólnego wysiłku, swym doświadczeniem i wiedzą będą pomagać w rozwiązywaniu wysuwających się trudności, uczyć początkujących i mniej zaawansowanych. Przez szerzenie postępu technicznego postanawiają dążyć wspólnie do polepszenia wydajności pracy i urządzeń, lepszego wykorzystania czasu, zmniejszenia wybraków, podniesienia jakości wyrobów, zmniejszenia awarii i skrócenia czasu napraw.

Sekcja stalownicza zobowiązuje się:

1. W ciągu 1951 r. zorganizować kursy szkoleniowe i dokształcające wszystkich trzech stopni dla załóg stalowni hutniczych.
2. Uaktywnić i rozszerzyć udział swych członków w klubach racjonalizatorów i wynalazców.
3. Propagować w swoich szeregach jak najintensywniej ideę współzawodnictwa pracy.
4. Zrealizować cykle odczytów i referatów, zmierzających do oświetlenia aktualnych produkcyjnych trudności stalowniczych.

Z działalności NOT. W dniu 15 lutego 1951 r. w gmachu redakcji Trybuny Robotniczej w Katowicach odbyła się Narada Inżynierów i Techników, zorganizowana przez Naczelną Organizację Techniczną i Trybunę Robotniczą. Narada poświęcona była wprowadzeniu w przemyśle polskim przodujących metod radzieckich, a w szczególności metody inż. Kowalowa. Narada zgromadziła 230 inżynierów i techników z różnych branż śląskiego okręgu przemysłowego.

Naradzie przewodniczył inż. Koszutski — prezes Oddziału Śląskiego NOT, a w skład wybranego prezydium Narady weszli: I sekretarz KW PZPR ob. Olszewski, sekretarz KW PZPR ob. Waniółka, przewodniczący WRN inż. Jaszczuk, prof. inż. Kniaginina, inż. Borejdo, inż. Rabsztyń, inż. Pieszynka, inż. Borkowski,

inż. Bierzyński, inż. Schmit, inż. Elsner, inż. Paiczewski i inż. Szymański.

Referat o metodzie inż. Kowalowa wygłosił inż. Koszutski, po czym inicjator zastosowania metod inż. Kowalowa w zakładach polskich, inż. Borkowski przedstawił swe doświadczenia i osiągnięcia w Katowickiej Fabryce Sprzętu Górniczego.

W ożywionej dyskusji zabierało głos 18 mówców reprezentujących różne branże przemysłu. Głęboki oddźwięk i zainteresowanie, z jakimi spotkała się inicjatywa inż. Borkowskiego, określa stanowisko ogromnej większości naszej inteligencji technicznej wobec wspomnianych osiągnięć Związku Radzieckiego.

Podsumowując dyskusję I sekretarz KW PZPR ob. Olszewski stwierdził, że w stanowisku inteligencji technicznej zaszedł głęboki przełom, że inteligencja techniczna wierzy w twórczą moc zwycięskiej klasy robotniczej, że olbrzymia większość inteligencji technicznej włączyła się do walki o realizację naszych wielkich zamierzeń i uznaje ich słuszność. Ob. Olszewski podkreślił, że nie należy jednak zwać zagadnienia do stosowania samej metody inż. Kowalowa, lecz jako naczelną zadanie wysunąć podniesienie wydajności i ujawnienie ukrytych jeszcze rezerw produkcyjnych.

Narada była zapoczątkowaniem systematycznego studiowania i stosowania produkcyjnych metod radzieckich — była krokiem naprzód w dziele dalszego włączania się inteligencji technicznej do realizacji zadań Planu 6-letniego.

Burzliwymi oklaskami przyjęli zebrani projekt listu otwartego, w którym uczestnicy narady zwracają się do wszystkich inżynierów i techników w Polsce z wezwaniem, aby w walce o wykonanie zadań Planu 6-letniego:

1. inicjowali nowe formy współzawodnictwa w walce o podniesienie produkcji i obniżenie kosztów własnych, a to drogą pełnego wykorzystania mechanizmów i racjonalnego projektowania, przyspieszenia obiegu środków obrotowych, zwiększenia wskaźników wykorzystania powierzchni produkcyjnej i maszyn itp;
2. wzięli czynny i zorganizowany udział w ruchu współzawodnictwa pracy i racjonalizacji przez uaktywnienie stowarzyszeń technicznych, rozbudowę poradni technicznych dla racjonalizatorów, okazywanie pomocy przodującym robotnikom;
3. szerzej korzystali z doświadczeń radzieckiej nauki i techniki i przyswajali sobie przodujące metody pracy inżynierów i techników;
4. popularyzowali i stosowali w praktyce metodę inż. Kowalowa służącą upowszechnieniu metod pracy przodujących robotników i przekazaniu ich doświadczeń ogółowi pracujących;
5. stale podnosili swoje kwalifikacje zawodowe i polityczno-ekonomiczne oraz przejawiali pełną troskę o wzrost młodych kadr ludowej inteligencji technicznej.

Artykuły drukowane w Hutniku, są wyrazem indywidualnych poglądów autorów, które nie zawsze pokrywają się z zapatrywaniami Redakcji lub Wydawcy

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. REDAKTOR NACZELNY: INŻ. T. MALKIEWICZ. SEKRETARZ REDAKCJI: MIRANDA CIACIUCHOWA. CZŁONKOWIE KOMITETU REDAKCYJNEGO: INŻ. JANUSZ CHMIEŁOWSKI, INŻ. WŁADYSŁAW KRAWCZYK, MGR STANISŁAW OLEŃSKI, INŻ. TADEUSZ PALMRICH, INŻ. STANISŁAW PRZEGALIŃSKI, INŻ. STEFAN WRÓBLEWSKI.

PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY HUTNICTWA

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI GŁÓWNEGO INSTYTUTU METALURGII

DODATEK DO MIESIĘCZNIKA „HUTNIK”

ROCZNIK 4

GLIWICE, MAJ 1951

NR 5

Gwiazdkami, obok porządkowych liczb artykułów, oznaczone są publikacje znajdujące się w bibliotece Instytutu Metalurgii.

1. PODSTAWOWE NAUKI HUTNICTWA

1—19* 621.357 K 1—5. 51
Lorenz A. K.: **Zależność przepięcia wodoru od natury metalu katody.** „O zavisimosti pierienapriazhenija wodoroda ot prirody mietalla katoda.“ Zur. Fiz. Chim., t. 24, Nr 7, lip. 1950, s. 853, 2,5 str., 1 tab., 1 wykr., 18 poz. bibl. — Opierając się na przesłankach teoretycznych wprowadzono wzór, wyrażający zależność między przepięciem wodoru, a potencjałem chemicznym gazu elektronowego w metalach, użytych jako katody. M. P.

1—20* 541.8 K 1—5. 51
Pieczerskaja A. G., Ctender W. W.: **Potencjały wydzielenia wodoru w kwaśnych roztworach.** „Potencjały wydzielenia wodoroda w kislých roztworach.“ Zur. Fiz. Chim., t. 34, Nr 7, lip. 1950, s. 856, 3,5 str., 1 wykr., 1 tab., 14 poz. bibl. — Potencjały wydzielenia wodoru na czystych metalach: Pb, Zn, Sb, Al, Sn, Cd, Cu, Ta, Ge, Fe, Mo, Ag, Co, Ni, W i Re w 2n H₂SO₄ przy gęstości prądu 10—2000 A/m². Wielkości te mają duże znaczenie dla praktyki elektrolizy. M. P.

1—21* 541.13 K 1—5. 51
Delimarskij Ju. K.: **Porównawcza zerowa elektroda w elektrochemii stopionych soli.** „O nulewom sravnitelnom elektrode w elektrochimii rozplawlenných solej.“ Zur. Fiz. Chim., t. 24, Nr 7, lip. 1950, s. 875, 5,5 str., 4 tab., 12 poz. bibl. — Teoria i zalety elektrody sodowej, składającej się z półogniwa: Hg/sodowe szkło) amalgamat sodu, która może być użyta jako elektroda zerowa i porównawcza w elektrolizie soli stopionych. Przy jej pomocy zmierzono potencjały metali w stopionych solach NaCl-AlCl₃, NaBr-AlBr₃ i Na-Al₂O₃ oraz oznaczono różnicę między elektrodą aluminiową a sodową. M. P.

2. SUROWCE I ICH PRZERÓBKA

2—26* (n)* 622.765 K 1—5. 51
Curtis C. H.: **Siarczkowe koncentraty flotacyjne — oddzielenie molibdenitu.** „Sulphide Flotation Concentrates — Separation of Molybdenite.“ Min. Eng., t. 187, Nr 4, kw. 1950, s. 506; 1 str. — Przez flotację rudy o zawartości 0,7% Cu i 0,01% Mo można otrzymać koncentraty, zawierające oprócz Cu i pirytu 0,5% molibdenitu. Sposób przygotowania tych koncentratów do ponownej flotacji, celem wydzielenia molibdenitu. Ostateczny koncentrat zawiera ponad 90% MoS₂. W. M.

2—27 (z)* 622.773 (41) K 1—5. 51
Webb W. R., Fleck R. G.: **Wzbogacanie magnetytów z Adirondack.** „Benefication of Adirondack Magnetic.“ Min. Eng., t. 187, Nr 4, kw. 1950, s. 444, 5 str., 5 fot., 3 tab. — Ogólny opis złóż rud żelaza, ich odbudowy, przeróbki mechanicznej i wzbogacania. Rudy występujące w stanie naturalnym w formie magnetytu, rozdrabnia się poniżej 0,8 mm i rozdziela magnetycznie. Uzyskuje się koncentraty o zawartości około 63% Fe z rudy surowej, zawierającej około 26% Fe. Rudy niemagnetyczne wzbogaca się w skali doświadczalnej metodami grawitacyjnymi. W. M.

2—28 (n)* 622.793 K 1—5. 51
Tittmann E. Mcl., Hase E. A.: **Skrzynie powietrzne uszczelniane wodą przy maszynach do spiekania Dwight-Lloyda.** „Water Sealed Wind Boxes for Dwight and Lloyd Sintering Machine.“ J. Metals, t. 188, Nr 4, kw. 1950, s. 669, 2 str., 2 rys. — W obecnej praktyce przeróbki metalurgicznej bogatych koncentratów ołowiu stosuje się podwójne spiekarnie strefowe. Przy tej operacji istniała trudność usuwania przeciąganego przez ruszt pyłu, zawierającego około 70% Pb. Trudność tę usunięto przez zastosowanie ulepszonej maszyny do spiekania, opisanej w niniejszym artykule. W. M.

2—29 (o)* 622.778 (47) K 1—5. 51
Dierkacz W. G.: **Teorie elektromagnetycznego wzbogacania w pracach radzieckich uczonych.** „Teoriya elektromagnitnoj separacii w rabotach sowietskich issledowatelej.“ Gorn. Zur., t. 125, Nr 1, styc. 1950, s. 27; 8,5 str., 3 rys., 3 wykr., 3 tab., 11 poz. bibl. — Stwierdzono, że na podstawie dotychczasowych wyników otrzymanych w badaniach pól magnetycznych separatorów dla rud słabo i silnie magnetycznych, można ustalić zarysy teorii magnetycznego wzbogacania. Z badań tych wynika również, że praktycznie można oddzielać bardzo drobny lecz silnie magnetyczny materiał. Natomiast przy materiałach słabo magnetycznych, wzajemne oddziaływanie ziaren jest nieznaczne i na skutek tego efekt oddzielania jest niewystarczający. J. Ch.

2—30 (o)* 531.72 K 1—5. 51
Baudet H. (Svensson Jonas): **Określenie powierzchni właściwej materiałów sypkich metodą pomiaru przepuszczalności gazów.** „Determination de la surface spécifique des matières broyées ou pulvérisées par la méthode de la perméabilité aux gaz.“ Rev. Met., t. 47, Nr 8, sierp. 1950, s. 281; 4 str., 3 rys., 1 wykr., 48 poz. bibl. — Na podstawie doświadczeń przeprowadzonych na wiązce cienkich rurek szklanych wprowadzono matematycznie niezależność istniejącą między ilością przepływającego gazu a powierzchnią materiałów sypkich, przez które przepuszcza się gaz. Opis aparatury oraz wyniki badań doświadczalnych. Z. W.

2—31 (z)* 622.7:553.31/32 (437) K 1—5. 51
Hummel J.: **Hutnicza przeróbka rud z obszaru Chvaletic.** „Hutnické zpracování chvaletických rud.“ Hut. Listy, t. 5, Nr 6, czerw. 1950, s. 247; 7,5 str. — Na obszarze około Chvaletic zalegają złoża ubogich rud żelazomanganowych w ilości 10—20 mil. ton o przybliżonym składzie 14—16% Fe, 12—14% Mn, 7—8% CaO, ok. 2,2% P, ok. 1,5% SiO₂. Naszkicowano schemat przeróbki tych rud celem uzyskania Mn, Fe i P. A. O.

2—32 (o)* 622.27 K 1—5. 51
Szieszko Je. F.: **Pewne zagadnienia kopalnictwa odkrywkowego przy pokładach głębokich.** „Niektóre pytania woprosy odkrytoej razrabotki głubokich miestorożdienij.“ Gorn. Zur., t. Nr 11, list. 1950, s. 2; 7 str., 1 rys., 2 tab., 4 poz. bibl. — Omówienie szeregu czynników wpływających na sposób, wydajność, mechanizację oraz graniczne możliwości stosowania kopalnictwa odkrywkowego przy pokładach głębokich. J. Ch.

3. PALIWA I GOSPODARKA CIEPLNA

- 3 — 25* 621.385:662.613 K 1 — 5. 51
Annett F. A.: **Urządzenia elektronowe dla silowni. Wskazówki i rejestratory dymu.** „Electronics for the Power Engineer. Smoke Indicators Recorders“. Power, t. 94, kwiec. 1950, Nr 4, s. 126; 2,7 str., 4 rys. — Opisano sposób działania urządzeń do doraźnego określania zanieczyszczenia dymu; do obserwacji wylotu kominu za pomocą luster; peryskopowego dla obserwacji jakości dymu w czopuchu; wskaźnikowego za pomocą termopary, oświetlanej lampą, przez strugę spalin odciąganych z kominu; wskaźnikowego za pomocą bolometru z drucikiem wolframowym, zmieniającym opór elektryczny, zależnie od promieniowania lampy, przechodzącego przez dym. R. W.
- 3 — 26* 373.6:539.17 K 1 — 5. 51
Kingdon K. H.: **Szkolenie inżynierów dla rozwoju energii atomowej.** „Engineering Educations for Atomic Energy Development.“ Eng. Digest, t. 11, Nr 5, maj 1950, s. 180, 2,7 str., (z General Electric Review t. 53, Nr 2, 1950, s. 7) — Zastosowanie energii atomowej wymaga wysiłków w dziedzinie produkcji i przygotowania surowców, wykorzystania radioaktywnych produktów oraz wytwarzania energii w stoczach. Ostatnie zagadnienie obejmuje szereg problemów metalurgicznych: uzyskanie materiałów odpornych na korozję powierzchniową oraz wewnętrzną (pod wpływem promieniowania), materiałów nie pochłaniających neutronów itp. Laboratorium dla badań energii atomowej zatrudnia 17 % metalurgów. Konieczne jest odpowiednie szkolenie nowych pracowników. R. W.
- 3 — 27* 662.612 K 1 — 5. 51
Gjenkin B. I.: **Problem doboru temperaturowych warunków w ciepłotłokacyjnych systemach.** „K woprosu o temperaturnom rieżimie sistiemu, tjeplotłokacji.“ Prom. Energ., Nr 11, 1949, s. 5, 3 str., 1 wykr. — Poruszono zagadnienie wpływu obniżania się temperatury powietrza na zmianę temperatury w sieciach ciepłotłokacyjnych budynków. Najbardziej racjonalny sposób regulacji cieplnych warunków ogrzewania powinien być dokonywany w oparciu o temperaturę powietrza. F. B.
- 3 — 28* 662.74 K 1 — 5. 51
Dubois I., Miłaszewicz O., Kahane S.: **Z badań nad poprawą koksu na koksowni im. Thoreza.** Prz. Gór., t. 6, Nr 6, czerw. 1950, s. 339, 8 str., 8 fot., 4 wykr., 7 tab., 9 poz. bibl. — Wyniki prób odgazowania mieszanki koksowej węgla typu gazowo-spiekanych przy użyciu 7% dodatku miazła koksowego, przeprowadzanych na jednej z koksowni dolno-śląskich. Zastosowano miazł koksowy o uziarnieniu poniżej 2 mm. W rezultacie przeprowadzonych prób komorowych określono optymalny udział procentowy miazła koksowego, temperaturę i czas koksowania. Dodatek miazła spowodował wzrost wychodu grubych sortymentów i zwiększenie wytrzymałości koksu przy niezmięnionej ścieralności. Krótka kalkulacja tego procesu przewiduje znaczne korzyści materialne. F. B.
- 3 — 29 662.99 K 1 — 5. 51
Lipietz M. G.: **Wykorzystanie ciepła odlotowego z pieca do obróbki cieplnej.** „Récupération de Calories Perdus dans un Four de Traitement Thermique.“ Fonderie, t. Nr 54, czerw. 1950, s. 2075, 6 str., 3 fot., 1 rys. — Spaliny o temp. około 600 C, zostały skierowane do kotła 18 atm. Wytwarzana w nim para napędza maszynę parową, połączoną z prądnicą. Para wylotowa o ciśnieniu 0,2 atm służy do podgrzewania wody dla centralnego ogrzewania. W. R.

3 — 30* 662.74 K 1 — 5. 51
Pampuch R.: **Suche gaszenie koksu.** (Tłumaczenie z: News and Information Bulletin, Nr 4, 1950, s. 97). Prz. Gór., t. 6, Nr 6, czerw. 1950, s. 362, 3 str., 4 rys., 3 tab. — Opis oraz omówienie zalet i wad trzech najbardziej znanych systemów suchego gaszenia koksu: systemu bunkrowego Sulzera, komorowego Sulzera i korowego Collinsa. Z punktu widzenia procesów cieplnych najkorzystniejszą jest metoda bunkrowa Sulzera z uwagi na ciągłość procesu i możliwość utrzymywania stałej temperatury w górnej oraz dolnej części zbiornika gaszonego koksu. Praca i obsługa instalacji do suchego gaszenia koksu. Porównanie ekonomii suchego i wodnego gaszenia. F. B.

4. URZĄDZENIA Zakładów PRZEMYSŁOWYCH

- 4 — 19* 621.771:650.11 (47) K 1 — 5. 51
Bołoban N. A.: **Pełna mechanizacja robót za- i wyładowczych przy budowie walcowni.** „Kompleksnaja miechanizacja pogrutzoczno-razgruzocznych rabot na stroitielstwie prokatnogo ciecha.“ Miech. Trud. Tiaz. Rab., t. 4, Nr 6, czerw. 1950, s. 17; 2,7 str., 8 rys. — Przy budowie walcowni Czelabińskich Zakładów Metalurgicznych dla umożliwienia szybkiego wykonania robót murarskich, wymagających ułożenia 14,5 milj. cegieł, przeprowadzono zupełną mechanizację transportu. Organizacja pracy na składowisku cegły i charakterystyka mechanicznego sprzętu użytego do tego zadania. M. M.
- 4 — 20* 658.51:657.47 K 1 — 5. 51
Van Hamersveld: **Ekonomia w projektowaniu.** „Design Economics.“ Mach. Des., t. 22, Nr 7, lip. 1950, s. 128; 6 str., 1 fot., 9 rys., 9 wykr., 3 tab. — Zasady ekonomicznego projektowania, stosowane w wypadku gdy projektantowi nasuwa się kilka rozwiązań technicznych projektu. Wykresy i tablice stanowią podkład liczbowy do tego rodzaju rozważań ekonomicznych i porównań kosztów materiału, wykonania montażu. Ekonomiczne projektowanie jest czynnikiem postępu i dalszego rozwoju techniki. M. O.
- 4 — 21* 621.316 K 1 — 5. 51
Ratgaut I.: **Regulacja w szerokim zakresie napięcia prądu stałego za pomocą dławików nasycenia.** „Głubokoje rieguirowanie napriazienija postojannogo toka drossieljami nasyszczienija.“ Elektrichestwo, Nr 5, maj 1950, s. 44; 3 str., 5 wykr. — Podano dwa schematy szeroko-zakrojonej regulacji prądu stałego oparte na podmagnesowaniu dławika prądem stałym. Zaleta tej metody polega na wykluczeniu strat, które powstają przy regulacji opornicą. G. K.
- 4 — 22* 621.771 K 1 — 5. 51
Hoben I. I., Mulvey J. F.: **Nowa ciągła walcownia mosiądzu.** „New Continuous Brass Mill of Scovill Manufacturing Co.“ J. Inst. Metals, t. 77, Nr 5, lip. 1950, s. 357; 31 str., 4 tab., 10 fot., 1 tab. — Dokładny opis nowo zainstalowanej amerykańskiej walcowni mosiądzu. Mosiądz topi się w piecach indukcyjnych Ajax-Scomet i odlewa w bloki 1000 kg metodą ciągłą Jung-hans-Rossi. Płyty odlane o grubości 75 mm walcuje się wspólnie na zimno na duo-walcarce i wykańcza na kwarto-walcarkach z żarzeniami międzyoperacyjnymi. Żarzenia przeprowadza się w czterech piecach przelotowych opalanych propanem, zaopatrzonych w komory natryskowe. Trawienie, również natryskowe w roztworze kwaśnym dwuchromianu, przeprowadza się w dwóch maszynach z szybkością 200 m/min. E. Z.

5. MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE

- 5 — 23* 666.763.4:538.6 K 1 — 5. 51
Budnikow P. P., Miedziedow O. P., Pietrosjan, Szon-
Szachbudagan S. E.: **Wpływ pola magnetycznego na reakcje w fazie stałej w układzie CaO — SiO₂**. „Wli-
janie magnitnego pola na twierdofazowuju reakciju
w sistemie okis kalcija kriemnieziem.“ DAN SSSR,
t. 70, Nr 2, stycz. 1950, s. 285; 1,5 str., 1 wyk., 6 poz.
bibl. — Badania przeprowadzono przy temp. do
1000 C i stwierdzono, że w miarę podwyższania tem-
peratury zwiększa się wpływ pola magnetycznego
(ok. 10.000 gaussów) na reakcję między CaO — SiO₂
w fazie stałej. W. Sz.
- 5 — 24* 660.41 (02) K 1 — 5. 51
Kadmow K. N.: **Wzbogacanie glin jako jedno z waż-
niejszych zadań przemysłu materiałów ogniotrwałych.**
„Obogaszczeniye ognieupornowo syrja-ważniejszaja
zadacza ognieupornoj promyslnosti.“ Ognieupor-
y, t. 15, Nr 9, wrzes. 1950, s. 412; 3 str., 2 tab., 7 poz.
bibl. — W celu polepszenia jakości glin ogniotrwa-
łych, a głównie dla wydzielania pirytu, sferosyderytów,
kwarcu itp. podano kilka schematów wzbogacania
mokrego. Metody te polegają na statycznym pławie-
niu. Przeprowadzone próby wykazały, że zawartość
Al₂O₃ w produkcie wzbogaconym wzrosła z 26,44 %
do 36,63 % a Fe₂O₃ zmalała z 4,55 % do 0,96 %. Tym
samym ogniotrwałość zwykła wzrosła z 1630 C do
1730 C, nawet do 1750 C. W. Sz.
- 5 — 25* 666.763:621 K 1 — 5. 51
Thring M. W.: **Wiadomości z dziedziny budowy pie-
ców** (cz. VI serii). „Science of Furnace Construction.“
Iron Coal Trades Rev., t. 160, Nr 4273, luty
1950, s. 251; 6,5 str., 2 wyk., 29 poz. bibl. — Wyma-
gania, stawiane materiałom ogniotrwałym na obmu-
rze pieców przemysłowych oraz podstawowe badania
laboratoryjne, które służą do ich oceny: oznaczenia
ogniotrwałości zwykłej, zmian objętości w warun-
kach ruchowych, skłonności do pękania pod wpływem
zmian temperatury, przewodnictwa cieplnego, ognio-
trwałości pod obciążeniem i odporności chemicznej
(na działanie różnego rodzaju żużli i gazów). Zasad-
nicze fazy produkcji materiałów ogniotrwałych oraz
przegląd głównych ich typów: wyrobów szmatowych,
wyrobów o wysokiej zawartości tlenu glinu, krze-
mionkowych, magnezytowych, dolomitowych, chromo-
magnezytowych, forsterytowych, cyrkonowych, kar-
borundowych i węglowych; surowce do produkcji
tych tworzyw, ich podstawowe własności i zastoso-
wanie. F. N.
- 5 — 26* 666.763:621 K 1 — 5. 51
Barta R.: **Zastosowanie ceramiki w technice.** „Kera-
mika jako technická hmota.“ Chem. Obzor, t. 25,
Nr 10, paźdz. 1950, s. 145; 7,5 str., 5 rys., 1 tab.,
dok. — Zastosowanie w technice spiekane, wzglę-
dnie topionego korundu oraz spoiw hydraulicznych.
Przegląd wymagań i własności ceramicznych ma-
teriałów izolacyjnych dla elektrotechniki. Przegląd
własności fizycznych różnych materiałów ceramicz-
nych, zastosowanie w technice. A. O.
- 5 — 27* 666.041 K 1 — 5. 51
Piępników W. A.: **Automatyzacja załadowywania
gniotowników.** „Automatizacija zagruzki pomolnych
biegunow.“ Ognieupory, t. 15, Nr 11, list. 1950,
s. 527; 2 str., 3 tab. — Schematyczne rysunki wyka-
zujące jak należy zautomatyzować załadowywanie
wsadu do gniotowników, aby podwyższyć wydajność,
obniżyć zużycie sił i bandaży, i zmniejszyć ilości obs-
ługującego personelu. Sposób ten powinien znaleźć
zastosowanie we wszystkich zakładach wyrobów
ogniotrwałych. W. Sz.

6. WIELKOPIECOWNICTWO

- 6 — 24* 669.054.82 (02) K 1 — 5. 51
Łagunow G. E.: **Własności i technologia żużliowych
materiałów budowlanych.** „Swojstwa i tiechnologija
szlakowych stroitielnych matieriałow“. Gosud. Izd.
Lit. Postr., Mat., 1949, 152 str., 54 rys., 38
tab., 47 poz. bibl. — Procesy zachodzące podczas pow-
stawiania żużli w różnych urządzeniach hutniczych,
ze szczególnym uwzględnieniem żużli wielkopieco-
wych. Te ostatnie służą głównie do produkcji two-
rzyw budowlanych. Metody granulacji żużli wielko-
piecowych zostały opisane ogólnikowo. Natomiast me-
tody otrzymywania waty żużliowej i mineralnej, wy-
robów z niej odlewanych, tworzyw żużliowych, cemen-
tów żużliowych jak i też ich własności i zastosowania
zostały potraktowane szerzej. Książka przeznaczona
głównie dla pracowników inżynierjno-technicznych
zakładów, które produkują z żużli materiały budo-
wane.
- 6 — 25* 669.162.23 K 1 — 5. 51
Vacek A.: **Wprowadzenie systemu dwóch nagrzewnic
dmuchu w Donawitz bez stosowania kształtek spe-
cjalnych.** „Einführung des Zweiwinderhitzer-Betriebs
in Donawitz unter Vermeidung von Sondersteinen.“
Stahl u. Eisen, t. 70, Nr 22, listop. 1950, s. 1014;
1,5 str.; 1 rys., 1 tab. — Dane dotyczące charaktery-
styki in Donawitz. Zakłady wielkopiecowe posiadały
3 do 4 nagrzewnic, opalane gazem niezupełnie oczyszczo-
nym, a ich współczynnik wydajności był bardzo
niski. Po przebudowie wprowadzono system dwuna-
grzewnicowy, przy czym zastosowano kratownicę dwu-
strefową z prostych kształtek. Zastosowano gaz czy-
szczony, pneumatyczną regulację zaworów, sztuczny
podmuch i automatyczną regulację spalania. Naj-
ważniejsze dane, dotyczące nowych nagrzewnic. Trzy-
miesięczna obserwacja wykazała zalety nagrzewnic
tak, że postanowiono wyposażyć w analogiczne urzą-
dzenia również pozostałe wielkie piece. A. O.
- 6 — 26* 669.162.12 K 1 — 5. 51
Nowak E.: **Prowadzenie i budowa wielkiego pieca
przy przetapieniu surowych rud mialkich.** „Betriebs-
führung und Bau des Hochofens bei der Verhütung
von rohen Feinerzen“. Stahl u. Eisen, t. 70, Nr 9,
wrzes. 1950, s. 829; 7,5 str., 2 fot., 4 rys., 3 wyk.,
2 tab., 6 poz. bibl. — Celem pokonania trudności,
występujących przy przetapieniu rud mialkich, prze-
prowadzono badania, których zadaniem było wyjaś-
nienie procesów, zachodzących w szybie wielkiego
pieca. Z analizy gazów gardzielowych wynikało, że
redukcja pośrednia zachodzi przeważnie w górnej
części szybu. Stwierdzenie to ma poważne znaczenie
dla prowadzenia biegu pieca. Ażeby redukcja po-
średnia była możliwie wysoka, piec powinien być za-
wsze pełny. Korzystne są również mniejsze ilości
i temperatury dmuchu, oraz ciężkie naboje. Koks nie
powinien być zbyt trudno palny. Bieg pieca jest wte-
dy równomierny i bez zaburzeń a rozchód koksu
mniejszy. Wydajność pieca maleje nieznacznie. W wy-
niku badań wybudowano piec o niskich spadkach,
najodpowiedniejszych dla przetapienia rud mialkich.
Średnica garu jest równa średnicy gardzieli a ką-
tę szybu większy niż dotychczas stosowany. Zastosowano
również szyb cienkościenny, przez co powiększono
objętość, a więc i wydajność pieca oraz zmniejszono
szkodliwe działanie cynku na obmurze pieca. Autor
z pewnością, że przy zachowaniu podanych warunków
można przetapiać w wielkim piecu mialkie rudy nie-
zwykle ekonomiczne. A. O.

6. Wielkopiecownictwo
6—27* 669.187:658.51 (481) K 1—5. 51
Muller, Brostrup M.: **Norwegia planuje produkcje surowki w piecach elektrycznych.** „Norway Plans Electric Smelting of Pig Iron“. *Canad. Met.*, t. 13, Nr 9, wrzes. 1950, s. 12; 5 str., 2 rys. — Buduje się obecnie zakłady w Mo i Rana o wydajności początkowej 170 tys. ton stali walcowanej rocznie. Zamierza się produkować surowkę w 4 piecach elektrycznych typu Tysland-Hole. Ruda dostarczana z 3 pobliskich złóż ma różną kawałkowść. Gatunek pyłowy ma być użytkowany w formie brykietów, zaś rudy drobne jako spieki samotopliwe. Dla wzbogacenia wsadu w Mn, żużel bessemerowski będzie wracał do pieców elektrycznych. Koks ma być suszony do wilgotności 5% oraz rozsiwiany na różne klasy ziarnowe.
W. Sz.

6—28* 669.162.26 K 1—5. 51
Sells G. D., Saxer H. P.: **Wydmuchiwanie wielkich pieców z węglowym garem.** „Blowing Out Carbon-Hearth Furnaces.“ *J. Metals*, t. 188, Nr 4, kw. 1950, s. 646; 2 str., 1 tab. — Opisy dwóch przypadków wydmuchiwania wielkiego pieca przy użyciu drobnego koksu. Ze względu na niszczące działanie wody na kształtki węglowe w garze, stosowano natrysk chłodzący w gardzieli jedynie do chwili pojawienia się wody w otworach dyszowych i żuźłowce. Opis wyglądu garu węglowego po przebytej kampanii. W. Sz.

7. STALOWNICTWO

7—28 669.046.584 K 1—5. 51
Gield P. W., Chodołow A. J., Bujnow N. N.: **Tlenek krzemu przy wytapieniu stali kwaśnej.** „Okiś kriemnija pri wypławkie kistoj stali.“ *DAN SSSR*, Nr 4, luty 1950, s. 679; 4 str., 1 fot., 3 mikrogr., 6 poz. bibl. — Na podstawie dokładnych badań kwaśnego procesu w piecu elektrycznym, w szczególności zaś składu chemicznego dymów wydzielających się z pieca w okresie rafinacji stali, stwierdzono, że odtlenianie krzemu z krzemionki postępuje stopniowo $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiO} \rightarrow \text{Si}$. K. R.

7—29 662.612:546.21 K 1—5. 51
Reyer E. H.: **Tlen do wypalania węgla i podwyższenia temperatury.** „Oxygen for Carbon Reduction and Temperature Pickup.“ *J. Metals*, t. 188, Ur 8, sierp. 1950, s. 982; 1,8 str., 2 wykr. — Omówienie wyników stosowania tlenu do świeżenia na trzech 170 tonowych piecach martenowskich, produkujących gatunki nieuspokojonej stali o zawartości 0,04 do 0,25% węgla i półuspokojonej i uspokojejonej o zawartości od 0,08 do 0,90% węgla. Wydajność pieców wzrosła z 12,09 do 14,5 ton na godzinę czyli o 16,5%, podczas gdy zużycie paliwa zmalało o 13,2%. J. N.

7—30 669.183.4:669.046.584 K 1—5. 51
Bućko E.: **Żużel i wypalanie domieszek w zasadowym procesie martenowskim. Część II — Fosfor.** *Prace Bad. GIMO*, t. 2, Nr 4, grudz. 1950, s. 309; 17,7 str., 25 rys., 5 tab., 7 poz. bibl. — Teoretyczne podstawy przebiegu wypalania fosforu i jego stałe równowagi, obliczone z danych ruchowych. Wyznaczenie zależności stałej $k_2 =$

$$\frac{(\text{P}_2\text{O}_5)}{[\text{P}] \cdot (\text{FeO})^5} \text{ , stosunku } \frac{(\text{P}_2\text{O}_5)}{[\text{P}]}$$

oraz zawartości fosforu w kąpeli metalowej od zasadowości żużla. Wpływ całkowitej zawartości żelaza w żużlu na przebieg wypalania fosforu. Analiza warunków zwrotnej redukcji fosforu w okresie wykańczania i spustu stali do kadzi. E. B.

7—31 669.14.018.8:669:054.8 K 1—5. 51
Przetapianie złomu ze stali nierdzewnej techniką tlenową. „Oxygen Technique Salvages Stainless Steel Scrap.“ *Steel*, t. 127, Nr 9, sierp. 1950, s. 87; 1,8 str., 3 fot. — Doświadczenia z dziedziny wytapiania stali nierdzewnej ze wsadu, zawierającego 100% złomu przy pomocy świeżenia tlenem. Węgiel wypalano aż do 0,6%, przy pomocy dwu kolejnych wdmuchiwań. Podobną technikę stosowano przy produkcji niskowęglowych stali stopowych o niskiej zawartości Cr. J. N.

7—32 669.183.2/22:533.7 K 1—5. 51
Flagg H. V.: **Przeływ i szybkość powietrza i spalin w piecach martenowskich.** „Flow and Velocities of Air and Waste Gases in Open Hearth Furnaces.“ *J. Metals*, t. 188, Nr 8, sierp. 1950, s. 976; 4 str., 3 rys. — Cały system przepływowy pieca martenowskiego podzielono na szereg odcinków, w których rozpatrywano powierzchnie przepływu spalin i powietrza i na tej podstawie omówiono szybkość przepływu, ciśnienie i ciągi oraz infiltrację do pieca „dzikięgo“ powietrza. J. N.

7—33 669.183.48 K 1—5. 51
Bućko E.: **Żużel i wypalanie domieszek w zasadowym procesie martenowskim. Analiza procesu metalurgicznego, zachodzącego w piecu martenowskim, na podstawie metod statystycznych. Część I — Żużel.** *Prace Bad. GIMO*, t. 2, Nr 2, czerw. 1950, s. 137; 31,5 str., 28 rys., 7 tab., 13 poz. bibl. — Krótki wykład zastosowanej techniki rachunku statystycznego. Zasadowość żużla martenowskiego. Wyznaczenie zależności zawartości poszczególnych składników i ilości żużla od jego zasadowości. Zestawienie wyników i wnioski. E. B.

7—34* 669.046.546.2 K 1—5. 51
Gimenez Y., Sanmartin A.: **Szybkie odsiarczenie.** „Rapid Desulphurization.“ *Iron Steel*, t. 23, Nr 9, sierp. 1950, s. 352; 2,3 str., 4 poz. bibl. — Wpływ żużla w procesie wytwarzania stali martenowskiej oraz możliwości procesu Perrina. Opis prób, przeprowadzonych nad szybkim odsiarczeniem stali przez kontakt z płynnym żużlem, wlanym uprzednio do kadzi odlewniczej. Żużel przygotowywano w 6 t piecu elektrycznym, natomiast stal wytapiano w 25 t piecu martenowskim typu Maerza. Wyniki wykazały, że po zmieszaniu stali z płynnym żużlem zawartość węgla obniżyła się o 1,40%, fosforu o 0,48%, siarki o 42,77%, krzemu o 10,31%, a manganu wzrosła o 7,15% w stosunku do poprzedniej ilości. J. N.

7—35* 669.7878:621.365.2 K 1—5. 51
Delbej M.: **Stosowanie tlenu w łukowym piecu elektrycznym.** „L'emploi de l'oxygène au four a l'arc.“ *Circ. Inf. Techn.*, t. 6, Nr 11-12, list.-grudz. 1949, s. 513; 8 str., 3 rys., 4 tab. — Opis prób stosowania tlenu w piecu elektrycznym łukowym zasadowym o pojemności 10/12 t. Próby przeprowadzono w dwóch alternatywach: przy przetapianiu stali węglowej, oraz przy przetapianiu stali o wysokiej zawartości chromu. Omówienie przebiegu wypalania się węgla w obu wypadkach oraz szczególne trudności przy alternatywie drugiej. K. R.

7—36* 536.52:669.184.2 K 1—5. 51
Tavard M.: **Stosowanie pirometru immersyjnego w stalowni tomasowskiej.** „L'emploi du pyromètre à l'immersion en aciérie Thomas“. *Circ. Inf. Techn.*, t. 6, Nr 11-12, list.-grudz. 1949, s. 506; 7 str., 3 wykr. — Znaczenie pomiaru temperatury stali w procesie tomasowskim oraz ustalenie najważniejszych momentów pomiaru. Różne sposoby pomiaru temperatury stali, możliwości pomiaru temperatury pirometrem immersyjnym oraz rezultaty tych pomiarów. K. R.

8. INNA WYTWÓRCZOŚĆ METALURGICZNA

8—19 (l) 669.721.3 (038.8) K 1—5. 51
 Jakoby Laszlo: **Meturgia magnezu**. „A termikus Mg-kohaszat főleg a szabaldalmak tükreben.” Bányászati Kohász. Lapok, t. 83, Nr 8, sierp. 1950, s. 193; 6,5 str., 1 tab., 3 poz. bibl. — Na podstawie literatury patentowej omówiono termiczne sposoby produkcji magnezu na drodze redukcji węglem, karbidem, żelazokrzemem i aluminium. M. O.

8—20 (n) 621.357:546.815 K 1—5. 51
 Abramow G. A., Ziarniakow W. S.: **Wpływ katodowej i anodowej gęstości prądu na wydajność prądową przy elektrolizie stopionego chlorku ołowiu**. „Wlijanije katodnoj i anodnoj płotnostiej toka na wychod potoku pri elektrolizie rasplawlennogo chlorigo swinca.” Zur. Prikl. Chim., t. 23, Nr 10, paźdz. 1950, s. 1056; 10,3 str., 3 rys., 13 wyk., 7 tab., 3 poz. bibl. — Zbadano oddzielnie wpływ anodowej i katodowej gęstości prądu na wydajność amperową w procesie elektrolizy chlorku ołowiu w tyglowym elektrolizerze. Stwierdzono wpływ zarówno anodowej jak i katodowej gęstości, co przeczy teorii Ałabyszewa; również szybkość rozpuszczania ołowiu na katodzie zależy od powierzchni katody i anody, oraz natężenia prądu. Opisano używaną aparaturę i sposób przygotowaniu elektrolitu. M. P.

8—21 (i) 669.71:661.862 K 1—5. 51
 Heyd F.: **Przyczynki do poznania chemicznych własności glinu i niektórych jego związków, mających znaczenie w technice**. „Prispevek k poznani chemického chovani hliniku a nekterych jeho technicky významnych sloučenin.” Chem. Obzor, t. 25, Nr 10, paźdz. 1950, s. 150; 6,5 str. — Różnice w zachowaniu się różnych odmian tlenku glinu (korund i Al_2O_3) ich powstanie i budowa, własności roztopionego kryolitu, nasyconego tlenkiem glinu oraz stechiometryczna budowa wykresu równowagi faz tej cieczy. Wyjaśniono odporność aluminium na wpływy atmosferyczne, przebieg pasywacji oraz proces anodowania. A. O.

8—22 (n) 669.2 (47) K 1—5. 51
 Vodicka L.: **Meturgia metali kolorowych w ZSRR**. „Metallurgie barevnych kovu v Sovetském Svazu.” Hutn. Listy, t. 5, Nr 7, lip 1950, s. 294; 3 str. — Streszczenie artykułu A. A. Bajkowa, D. M. Cziżikowa i A. A. Boczwaru pt.: „Tiechnika sowietskoi swietnoj mietallurgii, Sowjetskaja tiechnika za dwacat'piat' let”, Izdatielstwo Akademii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1945, str. 134/149. Podano ogólne wiadomości dotyczące produkcji aluminium, niklu, miedzi, cynku, ołowiu, magnezu oraz stopów metali kolorowych. A. O.

9. ODLEWNICTWO

9—27 621.744 K 1—5. 51
 Radźwicki K.: **Wpływ konstrukcji i wymiarów wlewnic na ich zużycie**. Prace Bad. GIM O, t. 2, Nr 4, grudz. 1950, s. 285; 23,5 str., 23 rys., 12 tab. 19 poz. bibl. — Omówienie wpływu kształtu i wymiarów wlewnic na ich zużycie oraz na jakość wlewków stalowych. Analiza typów wlewnic oraz ich zużycia w stalowniach starego hutnictwa. Wskazania co do normalizacji i rekonstrukcji. K. R.

9—28 (o)* 621.746.7 K 1—5. 51
 Smalley O.: **Wpływ praktyki odlewniczej na konstrukcję odlewów**. „How Design is Affected by Foundry Practice.” Prod. Eng., t. 21, Nr 2, luty 1950, s. 117; 5 str., 35 rys., 1 mikrogr. — Przykłady błędnych i poprawnych rozwiązań konstrukcyjnych odlewów. Wskazówki dla poprawnego konstruowania części odlewanych ujęto w 10 reguł, obejmujących najważniejsze zasady unikania błędów. J. N.

9—29 (o)* 621.749/744 K 1—5. 51
 Marton L. C. i H. K.: **Podstawowe zasady konstrukcji matryc — rdzenie i urządzenia rdzeniowe**. „Basic Principles of Die Design—Cores and Core Mechanisms.” Machinery, t. 77, Nr 1970, lip. 1950, s. 113; 8 str., 12 rys. — Rozwiązania konstrukcyjne matryc do odlewów pod ciśnieniem, przy których stosowano rdzenie. Korzyści, płynące ze stosowania rdzeni, w porównaniu z wykonywaniem matryc z jednego bloku, sposoby umieszczania rdzeni stałych, wkładek, zapobieganie obracaniu się rdzeni oraz odwierzanie rdzeni. J. N.

9—30 (ž)* 621.745 K 1—5. 51
 Hart E. C.: **Zastosowanie formy do próby płynności**. „Application of a Fluidity Test Mold.” Foundry, t. 78, Nr 10, paźdz. 1950, s. 100; 3,6 str., 5 fot., 1 rys., 1 wyk. — Zastosowanie zmienionej nieco formy do spiralnej próby płynności na odlewni staliwa. Próby płynności wykonuje się stale, przy czym odlewnia kieruje się przy odlewaniu wykresami zależności wymaganej płynności od grubości ścianki odlewu, które sporządza się dla różnych typów staliwa. J. N.

10. PRZERÓBKA PLASTYCZNA

10—31 (ž)* 621.771.2 K 1—5. 51
 Gołubiew T. M.: **Rozłożenie okształceń plastycznych przy walcowaniu wlewków na blumingu**. „Rosprastranienije fronta plasticzeskoj dieformacji w sliłkach pri prokatiek na blumingie.” Iz w. A. N. SSSR, t. —, Nr 3, marz. 1950, s. 401; 6 str., 2 rys., 1 wyk., 1 tab., 4 poz. bibl. — Przy stosowaniu małych gniotów w warstwach głębiej położonych zachodzą jedynie okształcenia sprężyste, jak również okształcenia na skutek rozciągania. Głębokość warstwy okształconej plastycznie zależy w głównej mierze od wielkości gniotu, szybkości walcowania i średnicy walców, jak również jest ona proporcjonalna do wielkości współczynnika tarcia. Wyprowadzono matematycznie wzór na zależność pomiędzy głębokością warstwy okształconej plastycznie w zależności od średnicy walców, uwzględniając przy tym szybkość obwodową walców, wielkość kąta chwytu oraz ilość obrotów. Stosując odpowiedni kąt chwytu ma się możliwość dobrania optymalnej średnicy walców, co posiada znaczny wpływ na ekonomię procesu walcowania. R. W.

10—32 (ž)* 669.14.018-434:620.171.3 K 1—5. 51
 Aksienow G. I., Sobolewski I. A.: **Podwyższenie trwałości walców stopowych**. „Powyszenie stojkosti legiruwannych walokow”. Stal, t. 6, Nr 7-8, lip. sierp. 1946, s. 493, 2 str., 1 rys., 2 tab., 2 poz. bibl. — Jedną z przyczyn szybkiego zużywania się stopowych walców stalowych do zimnego walcowania jest obecność w warstwie zahartowanej austenitu resztkowego, który powoduje tworzenie się pęknięć i wykruszanie się. Dodatkowe odpuszczanie przy 300 C rozkłada austenit i podnosi trwałość walców. K. R.

10—33 (l)* 669.721:621.771 K 1—5. 51
 Wilkinson R. G., Fox F. A.: **Przeróbka plastyczna magnezu i jego stopów**. „The Hot Working of Magnesium and its Alloys”. J. Inst. Metals, t. 76, Nr 1, 1950, s. 473; 32 str., 23 rys., 3 wyk., 6 fot., 10 mikrofot., 6 tab., 24 poz. bibl. — Obecny stan przemysłu przeróbki plastycznej magnezu i jego stopów w W. Brytanii, oraz szereg wiadomości zarówno teoretycznych jak i praktycznych o pojedynczym krysztale magnezu, o powstaniu budowy kierunkowej, o budowie i stopach magnezu oraz wpływie zanieczyszczeń. Omówiono materiał wyjściowy do przeróbki plastycznej w formie platyn oraz wlewków walcowanych, prasowanych i kuty, walcowanie blach i prętów, prasowanie oraz kucie. M. O.

10. Przeróbka plastyczna

10 — 34 (o)* 621.941:621.72 K 1 — 5. 51

Udoskonalenia tokarek do toczenia walców sterowanych templetami. „Develop Template-Controlled Lathes for Contour Turning of Rolls“. Iron Steel Eng., t. 27, Nr 7, lip. 1950, s. 169; 1 str., 1 fot. — Zbudowano dwa nowe typy automatycznych tokarek do toczenia walców bruzdowych o największych średnicach 360 i 480 mm. Przez zastosowanie prowadzenia wg szablonów i noży z twardych spieków uzyskano w niektórych przypadkach 90% oszczędności.

R. W.

10 — 35 (o)* 531.4:620.173:669.4 K 1 — 5. 51

Sokołow L. D., Czetyrzew N. J.: **Badanie współczynnika tarcia przy gniole plastycznym.** „Issledowanie faktora trienija pri plasticeskom szatii“. Z a w. Ł a b., t. 16, Nr 6, czerw. 1950, s. 757; 1 str., 1 rys., 2 wykr., 5 poz. bibl. — Na podstawie przeprowadzonych badań ściskania ołowiu przedyskutowano i porównano wzory Unksowa i Siebela. W zakresie małych wartości stosunku d:h lepsze wyniki daje formułka Unksowa, zaś dla większych wzór Siebela. R. W.

10 — 36 (o)* 621.944.1 K 1 — 5. 51

Pawłow I. M., Ganin N. P., Rudbach I. W., Kapustina M. I.: **Elektrostrykowa metoda określania szybkości walcowanego metalu.** „Elektrokontaktnyj metod opriedelenija skorosti prokatywanijemogo mietalla“. Z a w. Ł a b., t. 16, Nr 9, sierp. 1950, s. 1074; 2 str., 3 rys. — Dotychczasowe metody badań szybkości walcowania nie dawały dokładnych wyników odnośnie wartości wyprzedzania i opóźniania. Metoda elektrostrykowa daje prawdziwe wyniki ze względu na niezależnienie się od temperatury metalu i walców. Dokładny schemat i opis działania aparatu pracującego tą metodą.

R. W.

10 — 37 (z)* 650.11:621.771.3 K 1 — 5. 51

Verner S.: **Oszczędności na materiale walcowanym.** „Setreni wálenym materiálem“. Hutn. Listy, t. 5, Nr 6, czerw. 1950, s. 226; 6 1/3 str., 6 rys., 2 wykr., 4 tab. — Przeanalizowano koszty produkcji oraz wskazano drogi do obniżenia zużycia walcowanego materiału i osiągnięcia poważnych oszczędności szczególnie w ciężkim przemyśle maszynowym. W zakresie obniżenia zużycia materiału profilowego można osiągnąć oszczędności przez zmianę przepisów przy budowie maszyn i konstrukcji, przez zastosowanie materiału o wyższej wytrzymałości, obniżenie kosztów produkcji, odpowiednie rozwiązywanie konstrukcyjne. Oszczędności na materiale prętowym można uzyskać przez odpowiedni dobór kształtu poszczególnych części, lepsze wykorzystanie własności mechanicznych materiału, prawidłowe rozwiązywanie konstrukcyjne oraz zmniejszenie odpadu. Przykłady oszczędności, możliwych do osiągnięcia. A. O.

10 — 38 (l)* 621.97 K 1 — 5. 51

Welty G. D.: **Projektowanie odkuwek z lekkich stopów.** „Designing Light Alloy Forgings“. Machinery, t. 77, Nr 1978; wrzes. 1950, s. 347; 4 str., 10 rys., 2 tab. — Sposób dobierania wymiarów matrycy ze względu na utrzymanie tolerancji wymiarowych dla stopów aluminiowych i magnezowych. Przedyskutowano zasady projektowania odnośnie ułożenia linii podziałowej, promieni zaokrągleń, ostrych przekrojów i grubości profili. Przyczyny powstawania wad powierzchniowych. R. W.

10 — 39 (z)* 621.97.07 K 1 — 5. 51

Kształtowanie. „Shaping and Forming“. Mat. Meth., t. 31, Nr 1, stycz. 1950, s. 80; 1 str. — Stłaczanie stali na zimno daje wysokie własności wytrzymałościowe, połączenie kucia z odkuwaniem zapewnia otrzymanie dobrego materiału o ścisłych tolerancjach, obróbka wiórowa na gorąco daje duże oszczędności; Marform proces zewala na ultra-głębokie tłoczenie. R. W.

11. OBRÓBKA CIEPLNA

11 — 26 (z)* 621.78:658.2 (73) K 1 — 5. 51

Mc Comb J. C.: **Opis zakładu obróbki cieplnej w Pittsburgu.** „Furnaces — the Pittsburgh Commercial Heat Treating Company“. Steel Process, t. 36, Nr 10, paźdz. 1950, s. 517; 7 str., 14 fot. — Zakład posiada urządzenia przystosowane do najrozmaitszych wymagań klientów. Może przeprowadzać różne zabiegi obróbki cieplnej na dowolnej wielkości przedmiotach. Szczególnie wyspecjalizowany jest dział obróbki cieplnej narzędzi, hartowania indukcyjnego i hartowania palnikami, gdzie hartuje się bardzo duże przedmioty, jak np. walce papiernicze o średnicy 300 mm i 3 m długości, koła zębate średnicy 3,5 m itp. Wiele przykładów praktycznych.

B. K.

11 — 27 (z)* 621.82:621.78 K 1 — 5. 51

Szybka i wydajna obróbka cieplna sworzni samochodowych. „Heat Treating Bolts Quickly and Efficiently at Oldsmobile“. Ind. Heating, t. 17, Nr 6, czerw. 1950, s. 964; 4,5 str., 2 fot., 3 rys. — Opis urządzenia jednego z zakładów do obróbki cieplnej sworzni. W linii produkcyjnej znajdują się: podajnik, przelotowy piec do hartowania, hartownicza wanna olejowa, maszyna do czyszczenia i piec przelotowy do odpuszczania. Przelot sworzni przez piec i wanny odbywa się przy pomocy transporterów; piece pracują w atmosferach ochronnych; cała produkcja przebiega automatycznie. Wydajność około 550 kg sworzni na godzinę. B. K.

11 — 28 (o) 669.248:620.197.6:621.785.53 K 1 — 5. 51

Korecky J.: **Niklowanie bez prądu jako ochrona przed azotowaniem.** „Niklowani bez proudu jako ochrana pred nitridovánim“. Hut. Listy, mies. t. 5, Nr 10, paźdz. 50, s. 414, 2 str., 1 wykr., 1 tab., 7 poz. bibl. — Omówienie doświadczeń uzyskanych przy niklowaniu bez prądu w kąpeli hypofosforowej. Zbadano ochronny wpływ powstałej bardzo cienkiej powłoki niklu przeciw miejscowemu naazotowaniu. Czas przebywania w kąpeli przez 10 — 15 min., dając matową powłokę przy temperaturze najmniej 90 C, wystarcza do utworzenia dostatecznie gęstej warstwy, zatrzymującej przenikanie azotu przy azotowaniu w czasie 48 — 96 godzin przy temperaturze około 500 C. Dla kąpeli dającej błyszczącą powłokę potrzeba trzykrotnie dłuższego czasu celem uzyskania tego samego działania ochronnego. A. O.

11 — 29 (o) 661.51:621.783.06.785.3 K 1 — 5. 51

Seabrigh L. H., Koebel N. K.: **Amoniak jako tani materiał do wytwarzania atmosfery ochronnej przy wyżarzeniu.** „Ammonic saves money in atmosphere annealing“. Iron Age, t. 165, Nr 20, maj 50, s. 881, 5 str., 3 fot., 1 rys., 5 tab. — Przez zdysocjowanie amoniaku otrzymuje się atmosferę ochronną, złożoną z 75 % wodoru i 25 % azotu, oszczędną i korzystną do zabiegów wyżarzenia blach elektrycznych. Koszty inwestycyjne urządzeń amortyzują się w ciągu roku. Działanie dysocjatora, wyposażenie piecowe, właściwości blach elektrycznych w porównaniu z żarzeniem w wodrze, korzyści ekonomiczne. B. K.

11 — 30 (o) 621.785.545.4 K 1 — 5. 51

Indukcyjne hartowanie powierzchniowe. „Induction surface hardening“. Steel, t. 127, Nr 9, sierp. 50, s. 77, 2 str., 4 fot. — Kilka przykładów hartowania przy pomocy prądów szybkoprężnych wałów korbowych do silników wysokoprężnych 35 sztuk/godz., osi — 125 szt/godz., sworzni i in. Koszty obróbki rowkowanych bolców obniżono przy tej metodzie z 1.75 dc 0.10 za sztukę. B. K.

12. METALURGIA PROSZKÓW

12 — 19 (o) 621.775.72 K 1 — 5. 51
Bianchi B.: **Separator granulometryczny.** „Il granulometro separatore“. *Met. Ital.*, t. 42, Nr 5, kw. 1950, s. 128; 5 str., 1 rys., 10 wykr., 1 tab., 6 poz. bibl. — Laboratoryjny separator granulometryczny, pozwalający na oznaczanie rozkładu wielkości ziarn proszku wielkości podsitowej. Aparat opiera się na prawie Stokes'a i daje zadowalające powtarzalne wyniki.

W. R.

12 — 20 (o) K 1 — 5.51
Balszin M. J.: **Metalurgia proszków.** „Poroszkowaja metalurgia“. Wyd. Maszgiz, Moskwa 1948 r. 286 str., 206 rys., 50 tab., 196 poz. bibl. — W odróżnieniu od wydanego uprzednio dzieła tego samego autora pt. „Metaloznawstwo Proszków: (Poroszkowe metalowiedzenie) poświęcone teoretycznym podstawom metalurgii proszków, omawiana książka obejmuje całość zagadnień związanych z tą nową dziedziną techniki. Po wstępie historycznym, w którym położono szczególny nacisk na udział uczonych rosyjskich i radzieckich w rozwoju metalurgii proszków opisano sposoby rozdrabniania metali, własności i metody badań proszków metali, oraz omówiono proces prasowania. Teoria prasowania Balszina przedstawia dużą wartość dydaktyczną i praktyczną ze względu na to, że pozwala na dokładną analizę przebiegu procesu. W następnych rozdziałach opisano operację spekania i jej teoretyczne zasady. Ostatnia część książki obejmuje szczegółowy opis produkcji różnych wyrobów metalurgii proszków jak materiały ślizgowe, spieki cierne, węglaki spiekane, części masowe, materiały elektrotechniczne, pierścienie wiodące itp. Książka przeznaczona jest dla inżynierów pracujących w zakładach budowy maszyn, pracowników naukowych, studentów wyższych uczelni technicznych, a także specjalistów z dziedziny metalurgii proszków. B. R.

12 — 21 (ż) 621.775.75 K 1 — 5. 51

Lynch D., Snodgrass T.: **Nowe zastosowanie części spiekanych.** „Powder Parts Invade the Appliance Field“. *Iron Age*, t. 165, Nr 23, czerw. 1950, s. 83; 3,5 str., 2 fot., 4 mikrogr., 4 tab. — Spiekana stal oraz spiekane żelazo nasycone płynną miedzią, okazały się bardzo korzystnym materiałem przy wykonywaniu kółek zębatych i innych drobnych części automatycznej wycieraczki samochodowej. Spieki te zastępują z powodzeniem odlewane części żeliwne, dając w efekcie 60 — 70 % oszczędności. Spieki dają się bardzo łatwo ulepszać cieplnie. W. R.

12 — 22 (n) 621.775.75 K 1 — 5. 51

Hüttig c. F., Fattinger V., Kohla K.: **Otrzymywanie węglików.** Cz. I. „Preparation of Carbides. Part I“. *Powder Met. Bull.*, t. 5, Nr 3, maj 1950, s. 30; 7,5 str., 3 tab., 9 poz. bibl. — Warunki otrzymywania na skalę laboratoryjną węglików wolframu i molibdenu, z dosyć dokładnym opisem pieca. Materiałem wyjściowym dla otrzymania węglika wolframu były: wolfram metaliczny lub trójtlenek wolframu, dla otrzymania węglika molibdenu-trójtlenek molibdenu. Wpływ atmosfery a ściślej dodatków propanu i chłorowodoru na tworzenie się węglików i uzyskane wyniki. W. R.

13. OBRÓBKA MECHANICZNA

13 — 21 (o) 621.92 K 1 — 5. 51

Wiercenie, rozwiercanie, gwintowanie wewnętrzne i zewnętrzne stali nierdzewnych. „Perçage, alésage, taraçage et filetage de l'acier inoxydable“. *Mach. Mod.*, t. 44, Nr 487, luty 1950, s. 32; 2/3 str. — Opis konstrukcji wiertel, rozwiertaków, gwintowników i narzynek, używanych do obróbki stali nierdzewnych. Podano zalecane szybkości skrawania i posuwu. H. Z.

15 — 22 (o) 621.944.98 K 1 — 5. 51
Madorskij I. A.: **Nawalcowywanie gwintu.** „Obkatka rieżby“. *Stanki i Instr.*, t. 21, Nr 6, czerw. 1950, s. 18; 3 str., 2 rys., 6 wykr. — Nawalcowywanie wstępnie obrobnego gwintu ma na celu zwiększenie odporności na zmęczenie części narażonych za zmienne obciążenia. Podano wyniki badań, które dążyły do ustalenia racjonalnych wymiarów i geometrii rolek, wpływu przebiegu nawalcowywania na zarys gwintu, właściwych metod tego rodzaju obróbki. H. Z.

15 — 23 (o) 621.91:621.775.75 K 1 — 5. 51
Jakobson M.: **Normowanie mikrogeometrii narzędzi z twardych spieków.** „Normirovanie mikrogeometrii twierdosplawnych rieżuszczich instrumentow“. *Stanki i Instr.*, t. 21, Nr 6, czerw. 1950, s. 22; 4,3 str., 10 wykr., 4tab., 6 poz. bibl. — Opis metody pomiarów mikrogeometrii roboczych powierzchni, krawędzi skrawającej oraz wielkości promienia ostrza narzędzia. Wyniki badań mikrogeometrii noży, wiertel, rozwiertaków, pogłębiaczy, frezów oraz wpływu szorstkości krawędzi tnącej na mikrogeometrię obrobną powierzchni. H. Z.

13 — 24 (o) 621.941 K 1 — 5. 51

Morozow N.: **Praktyka szybkościowego toczenia nożami z ujemnymi kątami natarcia.** „Praktika skorostnogo toczienija rieżcami s otriciatelnym pieriednim ugłom“. *Stanki i Instr.*, t. 20, Nr 6, czerw. 1950, s. 12; 2 str., 7 rys., 2 tab. — Konstrukcja noży do toczenia szybkościowego i ich geometria. Przykłady obróbki szybkościowej części, wykonanych z brązu i kilku gatunków stali o wytrzymałości od 50 do 140 kg/mm². H. Z.

14. OCZYSZCZANIE I WYTRAWIANIE POWIERZCHNI

14 — 11 (ż)* 669.14.018.29:621.795 K 1 — 5. 51

Johnson W. A.: **O technicznych wnioskach i ekonomii przygotowania powierzchni stali miękkiej przed dalszą przeróbką.** „The Engineering Implications and Economics of Surface Preparation of Mild Steel Prior to Fabrication“. *Inst. Mech. Eng. Proc.*, t. 162, Nr 1, 1950, s. 49; 17 str., 7 fot., 9 rys., 3 wykr., 4 tab. — Rozważania z obszerną dyskusją nad zagadnieniem racjonalnego przygotowania powierzchni miękkiej stali konstrukcyjnej. Różne metody usuwania zgorzeli, między innymi śrutowanie. Najważniejszym zadaniem po dokładnym oczyszczeniu powierzchni stali jest zachowanie jej w czystym stanie przez możliwie długi okres czasu. Poddano krytyce normalnie stosowaną do zabezpieczenia przed rdzewieniem metodę lakierowania farbami ołowowymi. Pokrywanie stali warstwami oleji przeciwrzecznych nie daje dobrych rezultatów. Spośród metod ochronnych przed rdzą wymieniono jako najlepsze natryskiwanie aluminium. Pwłoki aluminium nie przeszkadzają dalszej przeróbce zabezpieczonych części i nie wpływają na spawanie. J. F.

14 — 12 (ż)* 661.4:621.794.5:669.14.018.264 K 1 — 5. 51

Hager K. F., Rosenthal M.: **Halogeny jako opóźniacze do wytrawiania w kwasach.** „Haloides as Acid Pickling Inhibitors“. *Corrosion*, t. 6, Nr 10, paźdz. 1950, s. 344; 3 str., 5 tab., 3 poz. bibl. — Opis badań nad efektywnością działania dodatku wolnych halogenów i ich soli sodowych przy wytrawianiu stali miękkiej w roztworach 1 i 5 N H₂SO₄ oraz 1 i 5 N HNO₃. Stwierdzono, iż efektywność działania tych substancji rośnie wraz ze wzrostem ciężaru atomowego halogenów, za wyjątkiem fluoru i fluorków, których dodatek przyspiesza rozpuszczanie żelaza w kwasach. Spośród wszystkich zbadanych substancji najlepiej działa jodek sodu w stężeniu 0,1%. J. F.

15. SPAWANIE I INNE SPOSOBY ŁĄCZENIA METALI

15 — 18 (l)* 669.7.018:621.791:621.783.06 K 1—5. 51
Guinard Charles: **Spawanie stopów lekkich w atmosferze obojętnej.** „Le Soudage des Métaux Légers en Atmosphere Neutre.“ Rev. Alum., t. 27, Nr 169, wrzes. 1950, s. 337; 8,5 str., 11 fot., 4 rys., 1 wykr., 2 mikrogr., 1 radiogr., 5 tab. — Do spawania aluminium i jego stopów używa się dwóch metod — tzw. elektrody wolframowej i elektrody aluminiowej. Opis metod, charakterystyka źródła prądu (stałego lub zmiennego), własności i charakterystyka używanego argonu, manometr, palnik, zastosowanie, wykonanie spawania i własności mechaniczne spoin. Spawanie nie wymaga soli ochronnej, jest bardzo szybkie i łatwe, a jednocześnie gwarantuje wysoką jakość spoiny. M. O.

15 — 19 (o)* 621.791.735 K 1—5. 51
Taillardat J.: **Automatyczne zgrzewarki elektryczne do rur.** „Les Machines Automatiques de Soudage Electrique des Tubes.“ Tech. Mod., t. 42, Nr 1/2, stycz. 1950, s. 12; 2 str., 1 wykr. — Porównanie z punktu widzenia ekonomii produkcji, procesu zgrzewania oporowego i indukcyjnego wysokiej częstotliwości, współczynnik sprawności, współczynnik mocy, zużycie elektrod. Zgrzewarka typu ASEA przeszlifowuje rolki elektrodowe, bez wymontowania z maszyny, po wykonaniu produkcji około 100 t rur. Przeszlifowanie rolek odbywa się bez przerywania produkcji. Porównanie mocy zużytej w obu typach. Całość wykazuje wyższą ekonomiczną zgrzewarek oporowych w wypadku produkcji ciągłej. M. M.

15 — 20 (l)* 6697.018:621.884 K 1—5. 51
Dr Buray Zoltan: **Nitowanie stopów lekkich.** „Kisérletek nagyatmerőjű könyűfémcszegecsék előállítására (II).“ Bányászati t. 83, czerw. 1950, s. 135, 7 str., 6 fot., 1 rys., 9 wykr., 5 tab., cd. — Produkcja nitów na prasach hydraulicznych i sposoby wykonania połączenia. Na licznych wykresach przedstawiono własności wytrzymałościowe nitów wykonanych ze stopów różnych gatunków. M. O.

16. STRUKTURA I JEJ BADANIA

16 — 20 (z)* 669.112.2:548.5 K 1—5. 51
Sirota N. N.: **Trwałość fazy przechłodzonej w zależności od temperatury.** „Temperaturная зависимость устойчивости переохлажденной фазы.“ DAN SSSR, t. 74, Nr 5, październ. 1950, s. 971; 4 str., 2 wykr., 6 poz. bibl. — Przeprowadzono badania nad charakterem przemiany izotermicznej austenitu stali węglowej o zawartości około 1% C. Dokonano pomiaru szybkości powstawania i rośnięcia ośrodków krystalizacji w zależności od temperatury przemiany. J. Ch.

16 — 21 (z)* 669.14.018.29:548.73 K 1—5. 51
Sagaradze W. S.: **Wielkość ziarna w stali na osie.** „Wieliczina ziarna w osiewej stali.“ Stal, t. 6, Nr 6, czerw. 1946, s. 387; 2 str., 2 mikrogr., 2 tab., 4 poz. bibl. — Niejednorodność wlewka nie ma wpływu na wielkość ziarna. Podniesienie stopnia przekucia i wstępne nagrzanie stali do wysokiej temperatury z następnym powolnym ochłodzeniem, obniża temperatury rozrastania ziaren. Wstępne nagrzanie stali i szybkie jej chłodzenie (w wodzie) oraz dłuższe wytrzymanie przy temperaturze 650—670 C, podwyższają temperaturę rozrostu ziaren, co może być wykorzystane do poprawienia gruboziarnistej budowy. K. R.

16 — 22 (z)* 669.018-152:621.785.344 K 1—5. 51
Gudcow N. T., Łóziński M. G., i in.: **Przyczynki do badania własności metali i stopów przy wysokich temperaturach w próżni.** „K woprosu ob izuczenii svojstw metallow i splawow pri vysokich temperaturach w wakuumie.“ Iz'w. Ak. Nauk SSSR, Nr 1, 1950, s. 108; 17 str., 1 wykr., 5 rys., 1 fot., 1 tab., 11 mikrofot., 6 poz. bibl. — Ogrzewając szlify stali węglowych i stopowych do wysokich temperatur aż do roztopienia włącznie pod kloszem próżniowym (10⁻⁶ mm Hg), autorzy dokonali ciekawych badań nad przemianami strukturalnymi tych stali. Trawienie przeprowadzono tlenkami azotu, jednak okazało się, że dzięki parowaniu obcych faz rozmieszczonych na granicach ziarn (850—900 C) oraz samego metalu (powyżej 900 C) można przeprowadzać obserwacje mikroskopowe na tak utrwalonej strukturze już bez żadnego trawienia. Poza tym dokonywano pomiarów intensywności parowania metalu w próżni, oraz skonstruowano przyrząd do pomiaru twardości przy wysokich temperaturach. Z. W.

16 — 23 (n)* 669.3:541.4 K 1—5. 51
Marczenko N. A., Sysojew T. N.: **Struktura i kinetyka utleniania miedzi katodowej.** „Struktura i kinetyka oksigenija katodnoj miedi.“ Zur. Prikladn. Chim., t. 23, Nr 5, maj 1950, s. 493; 3 str., 1 fot., 1 wykr. — Zbadano szybkość procesu utleniania się miedzi osadzonej katodowo z roztworu CuSO₄ przy różnych gęstościach prądowych. Otrzymane osady utleniono przy temperaturze 1000 C. Stwierdzono, że miedź osadzona przy różnych gęstościach prądu charakteryzuje się różnym stopniem dyspersji i tekstury. Szybkość utleniania przebiega wg krzywej parabolicznej. Osady o strukturze drobno ziarnistej utleniają się najszybciej. K. P.

16 — 24 (z)* 669.15-194:621.785.3:548.7 K 1—5. 51
Freeca A., Nutting J., Hartley A.: **Przeżranie i przepalanie stali. Cz. III. Wpływ wysokich temperatur żarzenia na własności mechaniczne i mikrostruktury stali stopowych.** „The Overheating and Burning of Steel. Part III. The Influence of Excessive Reheating Temperatures on the Mechanical Properties and the Structure of Alloys Steels.“ J. Iron Steel Inst., t. 164, Nr 1, 1950, s. 27; 11 str., 13 wykr., 15 mikrofot., 1 tab., 6 ods., cd. — Żarzenie szeregu stali stopowych przy temperaturze 1200—1450 C i badanie ich po odpowiedniej obróbce cieplnej stwierdziło, że najlepszym wskaźnikiem przeżrania jest udarność. Przeprowadzono szereg badań mikrostruktur celem uchwycenia momentu, kiedy występuje przepalanie materiału. Podano sposoby trawienia i kryteria oceny mikrostruktur stali przeżrzanych i przepalonych. W. H.

16 — 25 (n)* 669.018.11:669.265 K 1—5. 51
Bloom D. S., Grant N. J.: **Układ równowagi stopu chrom-węgiel.** „The System Chromium-Carbon.“ J. Metals, t. 188, Nr 1, 1950, s. 41; 1/6 str., 2 rys., 1 wykr., 12 mikrofot., 2 tab., 10 poz. bibl. — Przeanalizowano układ chrom-węgiel (do 20% C) na drodze metalograficznej, rentgenograficznej i analizy termicznej. Badano temperatury przemiany trzech znanych węglików chromu, oraz próbowano stworzyć węgiel „CrC“. W tym ostatnim wypadku efektu pozytywnego nie osiągnięto. J. Ch.

16 — 26 (o)* 621.775.75:669.017 K 1—5. 51
Bleeker W. H.: **Technika zadań metalograficznych węglików spiekanych.** „A Metallographic Technique maj 1950, s. 71, 4 str., 8 mikrogr., 1 tab., 4 opz. bibl. Sposób przygotowania szlifów z węglików spiekanych i metody trawienia pozwalającego na rozróżnienie pod mikroskopem poszczególnych faz strukturalnych. W. H.

17. FIZYCZNE BADANIA I WŁASNOŚCI

- 17—20 (n)* 338.1:669.243.74 K 1—5. 51
Galperin F., Perekalina T.: **Wpływ uporządkowania struktury stopów nikiel mangan na ich moment magnetyczny i stałe anizotropii.** „Wlijanije uporiadocznija struktury spławow nikiel-marganiec na ich atomnyj magnitnyj moment i konstanty anizotropii.“ Z ur. Eksp. Teoret. Fiz., t. 24, Nr 1, 1950, s. 73; 10,5 str., 1 rys., 7 wykr., 9 poz. bibl. — Zbadano magnetyczny moment stopów Ni-Mn w zależności od zawartości atomowej Mn przy różnych obróbkach cieplnych. Metoda zdejmowania krzywej namagnesowania oraz stałych magnetostrykcji. Na podstawie wzorów teoretycznych wyliczono momenty magnetyczne stopów w szczególności stopu typu Ni₃Mn. Wartości eksperymentalne i wyliczone są zgodne. Zależność stałej anizotropii od składu stopu i rodzaju obróbki cieplnej. L. K.
- 17—21 (o)* 620.179.16:548.73 K 1—5. 51
Kapustin A. P.: **Doświadczenie badanie wpływu ultradźwięku na kinetykę krystalizacji.** „Eksperimentalne issledowanije wlijanija ultrazwuka na kinietiku kristallizacji.“ Iz w. AN Ser. Fiz., t. 14, Nr 3, maj-czerw. 1950, s. 357—365; 9 str., 3 fot., 5 wykr., 10 poz. bibl. — Doświadczenia wykonano na związkach organicznych, służących jako krystaliczne „modele“ metali. Uzyskano zwiększenie szybkości krystalizacji, otrzymano jednorodną, drobnoziarnistą strukturę o zwiększonej wytrzymałości. Fazę ciekłą oczyszczono z domieszek ultradźwiękiem. J. T.
- 17—22 (o)* 538.1 K 1—5. 51
Domenicali C.: **Wahadłowy magnetometr z cewką zerową.** „A Nullcoil Pendulum Magnetometer.“ Rev. Sci. Instr., t. 21, Nr 4, kw. 1950, s. 327; 3 str., 3 rys., 4 poz. bibl. — Magnetometr do pomiarów namagnesowania małych pojedynczych kryształów materiałów ferromagnetycznych. Próbkę umieszcza się w niejednorodnym polu magnetycznym wewnątrz cewki o znanych wymiarach. Cewkę zasila się prądem o takim kierunku i takim natężeniu, żeby moment cewki i moment magnetyczny próbki znosiły się wzajemnie. Położenie zerowe wahadła wyznacza się z pomocą mikroskopu projekcyjnego. Przedyskutowano błędy pomiaru i sposoby ich usunięcia. L. K.
- 17—23 (z)* 533.6 K 1—5. 51
Margolin S. D.: **Efekt naskórkowości magnetycznej w toroidzie.** „Raspriedielenije magnitnoj indukcji po toższczinie ferromagnitnego kolca, pomieszczennego w pieriemiennom elektromagnitnom pole.“ Dokł. AN, t. 72, Nr 3, maj 1950, s. nowe 493; 3 str., 1 rys., 1 tab., 1 poz. bibl. — Toroid ze stali twornikowej namagnesowano polem o różnych częstotliwościach akustycznych. Mierzono natężenie indukcji w cewczkach obejmujących każdą inną część przekroju toroidu. Otrzymane wyniki porównano z danymi obliczonymi ze wzoru teoretycznego o rozkładzie indukcji w toroidzie, stwierdzając słuszność tego wzoru. J. T.

18. POMIARY, REGULACJA, PRZYRZĄDY

- 18—20* 537.7 K 1—5. 51
Moerder C.: **Wybór galwanometru balistycznego i fluksomierza.** „Die Galvanometerauswahl beim ballistischen Galvanometer und Fluxmeter.“ A T M J-727, t. 6, Nr 177, paźdz. 1950, s. 118; 4 str., 2 wykr., 3 poz. bibl. — Reguły doboru najbardziej czułych galwanometrów balistycznych stosowanych przy pomiarach czasowej całki prądowej i naprężeniowej, oraz sposoby obliczania czułości balistycznych i fluksometrycznych. Rozwiązano kilka praktycznych zagadnień. L. K.

18—21* 535.243 K 1—5. 51
Suszczinskij M. M.: **Spektrofotometr fotoelektryczny do badania widm ramanowskich oraz jego zastosowania analityczne.** „Fotoelektriczeskij spektrofotometr dla issledowanija spiektrow kombinacjomnowo rassiejania swiata i jego primienienije dla analiticzieskich celej.“ Iz w. AN SSSR., t. 14, Nr 4, lip. sierp. 1950, s. 387; 6 str., 1 wykr., 4 tab., 9 poz. bibl. — Dane liczbowe z prac na spektrofotometrze. Dokładności pomiarów linii wzorcowej (3—8 %). Pomiaru intensywności dla cykloheksanu i benzolu w porównaniu z wynikami Rienka. Określanie szerokości linii widm ramanowskich. W. Kl.

18—22* 535.82 K 1—5. 51
Rytow S. M.: **O metodzie kontrastu fazowego w mikroskopii.** „O metodie fazowo kontrasta w mikroskopii.“ Usp. Fiz. Nauk, t. 41, Nr 4, sierp. 1950, s. 425; 26,2 str., 2 fot., 16 rys., 2 wykr., 10 mikrogr., 16 poz. bibl. — Podstawy teoretyczne, na których opiera się mikroskopia kontrastu fazowego. Rozpoczynając od zagadnienia wektora wirującego, poprzez drgania modulowane i przykład detektora telefonicznego autor przechodzi do optycznego odwzorowywania obrazów, amplitud drgań i struktur fazowych i wyjaśnia metodę kontrastu fazowego. Na szeregu porównawczych mikrografii wykazano oczywiste zalety nowej metody. W. Kl.

19. MECHANICZNE BADANIA I WŁASNOŚCI

- 19—15 (o)* 620.178.1 K 1—5. 51
Woźniacki J.: **Porównywalność wyników pomiaru twardości.** Prace Bad. G I M O, t. 2, Nr 3, wrzes. 1950, s. 197; 14,4 str., 14 rys., 5 tab., 14 poz. bibl. — Rozważania wstępne. Kształt odcisku: odkształcenie penetratora, odkształcenie sprężyste próbki, odkształcenie plastyczne próbki. Warunki porównywalności liczb twardości obliczanych z odcisków. Rozważania ogólne. Porównanie liczb twardości Brinella'a i Meyer'a. Pomiar twardości przy użyciu penetratora o stałym kącie. Porównywalność liczb twardości otrzymywanych przy próbie kulką, stożkiem i piramidą. J. W.
- 19—16 (o)* 620.178.1 K 1—5. 51
Trusowa E. F.: **Zagadnienie współczynnika spadku twardości przy nagraniu.** „K woprosu o temperaturnom koeficientie twiordosti.“ Z ur. Tech. Fiz., t. 20, Nr 1, styc. 1950, s. 79; 7 str., 1 rys., 6 wykr., 2 tab., 3 poz. bibl. — Przeprowadzono próby twardości przy temperaturze 20 i 500 C, podwójnych stałych roztworów na bazie miedzi i aluminium o różnej koncentracji składników stopowych. Podano określenie bezwzględnego i względnego współczynnika spadku twardości przy nagraniu. Omówiono sposób przeprowadzenia prób i uzyskane wyniki. B. B.
- 19—17 (o)* 537.7 K 1—5. 51
Fink K.: **Dynamiczne cechowanie elektrooporowych przekładników wydłużenia.** „Eine dynamische Eichung von Dehnungsmestreifen.“ Arch. Eisenhütt., t. 21, Nr 3-4, marz.-kw. 1950, s. 137, 6 str., 3 rys. 11 wykr., 4 tab., 14 poz. bibl. — Przy pomocy elektrooporowych przekładników wydłużenia, wzmacniacza lampowego i elektronowego oscylografu sfotografowano przebieg fali uderzenia w cylindrycznym pręcie, wywołany uderzeniem. Porównanie sfotografowanego przebiegu fali uderzenia z obliczonym teoretycznie wykazało zadawalającą zgodność. Wykazano przydatność elektrooporowych przekładników wydłużenia do pomiaru dynamicznych obciążeń. B. B.

20. KOROZJA I ZABEZPIECZENIE METALI PRZED KOROZJĄ

- 20—18 (o)* 620.193.5 K 1—5. 51
Bénard J.: **Przyczynę do studiów nad powierzchniowym utlenianiem metali przy podwyższonych temperaturach.** „Contribution à l'étude de l'oxydation superficielle des métaux aux températures élevées.“ *Met. Ital.*, t. 42, Nr 1, styc. 1950, s. 3; 4 str., 7 wyk., 1 mikrogr. — Między teksturą metalu (stal, miedź) i przebiegiem jego powierzchniowego utleniania istnieje ścisły związek. Zachodzi określona zmienność szybkości utleniania metalu utwardzonego walcowaniem wzgl. wyciąganiem a wyżarzonym (celem usunięcia skutków utwardzania), bez naruszania pierwotnej orientacji krystalograficznej. Utwardzenie powierzchniowe, wywołane polerowaniem, wywołuje analogiczne skutki. Orientacja kryształów warstwy tlenkowej jest określona orientacją kryształów powierzchniowych metalu. W. D.
- 20—19 (ż)* 669.58 K 1—5. 51
Oganowski K.: **Ogniove cynkowanie stali metodą Sędzimir.** „Armco Takes Wraps of Sendzimir Galvanizing Process.“ *Iron Age*, t. 165, Nr 23, czerw. 1950, s. 71; 4 str., 3 fot., 1 wyk., 1 mikrogr. — Technika prowadzenia procesu cynkowania stali metodą Sędzimir z uwzględnieniem różnic w stosunku do innych metod. Charakterystyka i szczegóły zespołu urządzeń. Wady i zalety procesu. W. D.
- 20—20 (n)* 620.193.1:669.3—462 K 1—5. 51
Campbell H. S.: **Korożja wżerowa miedzianych rur, pracujących w wodzie.** „Pitting Corrosion in Copper Water Pipes Caused by Films of Carbonaceous Material Produced During Manufacture.“ *J. Inst. Metals*, t. 77, Nr 4, czerw. 1950, s. 345; 11,5 str., 2 fot., 3 tab. — Powierzchniowe pozostałości smarów stosowanych przy procesach przeciągania rur miedzianych, wyżarzanych międzyoperacyjnie, okazują się bardzo niebezpieczne dla ich odporności na działanie korożji w zwyczajnej wodzie. W czasie wyżarzania, resztki smarów ulegają rozkładowi i powstająca warstwa węgla, działając katodowo, sprzyja intensywnemu przebiegowi procesu korożji wżerowej, przy czym ilość powstających wżer jest proporcjonalna do ilości wydzielonego węgla. W. D.
- 21—21 (n)* 620.193:669.24.26 K 1—5. 51
Lustman B.: **Przerwane utlenianie niektórych stopów niklowo-chromowych.** „The Intermittent Oxidation of Some Nickel-Chromium Base Alloys.“ *J. Metals*, t. 188, Nr 8, sierp. 1950, s. 995; 2 str., 1 wyk., 3 mikrogr., 1 tab., 3 poz. bibl. — Małe dodatki ziem alkalicznych i ziem rzadkich zwiększają odporność na utlenianie stopów chromoniklowych. Zbadano tę metodą oksydacji przerywanej i stwierdzono, że metale te zwiększają tendencję utleniania się metalu wewnątrz, zapobiegając w ten sposób łuszczeniu się warstw tlenkowych utworzonych na powierzchni. E. Z.
- 20—22 (l)* 669.71:620.195 K 1—5. 51
Dr Domany Andras, Waldhauser Ilona: **Korożja aluminium w alkoholu.** „Az aluminiumnak alkohollal szembeni ellenállóképesége.“ *Bányaászati Képhas. Zapok.* t. 83, Nr 7, lip. 1950, s. 175; 3 str., 8 wyk. — Działanie alkoholu metylowego i etylowego o różnych stężeniach na dwa gatunki aluminium o różnej czystości i na antikorodal. Wpływ ochrony powierzchniowej drogą utleniania anodowego. M. O.
- 20—23 (ż) 620.193.1 K 1—5. 51
Korożja i erozja materiałów na turbiny gazowe. „Corrosion and Erosion of Gas Turbine Materials.“ *ASTM Bull.*, Nr 167, lip. 1950, s. 7; 1,5 str., 1 poz. bibl. — Artykuł dyskusyjny na temat korożji i erozji materiałów na turbiny. Omówiono odporność stali różnego gatunku na korożję przy podwyższonych temperaturach. A. M.

21. BADANIE SKŁADU CHEMICZNEGO

- 21—17 (n)* 546.815:546.56 K 1—5. 51
Willmott P. L., Raymond F. J.: **Oznaczanie małych ilości miedzi w ołowiu i stopach ołowiu.** „The Determination of Small Quantities of Copper in Lead and Lead Alloys.“ *Analyst*, t. 75, Nr 886, styc. 1950, s. 24; 3 str. — Metoda polegająca na wytworzeniu kompleksowego połączenia miedzi z solą sodową kwasu dwuetylodwutiokarbaminowego. Wyciąg eterowy kompleksowego połączenia bada się na absorpcjometrze Spekkera. Dokładność oznaczenia dla zawartości miedzi do 0,01 % wynosi 0,0005 %. Wykonanie dużo szybsze, niż dotychczas stosowanymi metodami. E. W.
- 21—18 (n)* 546.811:546.86:677.72 K 1—5. 51
Black R. M.: **Oznaczanie cyny i antymonu w stopach do pokrywania kabli.** „The Determination of Antimony and Tin in Cable Sheating Alloys.“ *Analyst*, t. 75, Nr 888, marz. 1950, s. 166; 2 str., 1 poz. bibl. — Opracowano metodę szybkiego oznaczania Sn i Sb w stopach ołowiu. Stop rozpuszcza się w mieszaninie H_2O_2 i CH_3COOH . Kompletnie rozpuszczenie osiąga się przez dodanie HCl. Po rozłożeniu wody utlenionej oznacza się Sb przez miareczkowanie bromianem potasu wobec czerwieni metylowej, zaś Sn przez miareczkowanie roztworem jodu. E. W.
- 21—19 (ż)* 669.131.2 K 1—5. 51
Fiaskowski J.: **Koagulacja cementytu eutektoidalnego w białym żeliwie.** *Prace Bad. GIM O*, t. 2, Nr 4, grudz. 1950, s. 269; 4 str., 15 rys., 4 tab., 2 poz. bibl. — Skład chemiczny badanych próbek żeliwa białego. Proces koagulacji: wytworzenie zarodków koagulacji z cementytu nadeutektoidalnego przy temperaturze powyżej A_{c1} — koagulacja cementytu eutektoidalnego na tych zarodkach podczas chłodzenia w punkcie A_{r1} — mechanizm procesu — uzyskane własności wytrzymałościowe.
22. KONTROLA PRODUKCJI
- 22—15 (o)* 620.179.152 K 1—5. 51
Irwin D.: **Przemysłowe zastosowanie radioelementów.** „Promyslenyje primienienija radioelementow.“ „*Usp. Fiz. Nauk*“, t. 40, Nr 2, luty 1950, s. 301; 11,5 str., 9 rys., 24 poz. bibl. — Podzielono zastosowanie radioaktywnych izotopów na dwie grupy; a) do identyfikacji atomów i molekuł, b) dla kontroli produkcji. Przykłady zastosowania: a) oznaczanie pochodzenia siarki w koksie, prześledzenie procesu wulkanizacji, określenie szybkości dyfuzji plastyfikatorów w masach plastycznych itd., b) wykrywanie wad w odlewach, regulacja poziomów w zbiornikach itd. B. Z.
- 22—16 (o)* 620.179.152 K 1—5. 51
Müller E. A. W.: **Schematy i sposób działania aparatów radiograficznych promieni X do prześwietlań.** Część I. „Schaltung und Wirkungsweise von Grobstruktur-Röntgenapparaten. I.“ *ATM*, Nr 171, kw. 1950, s. T 47, 4 str., 7 rys., 6 poz. bibl. — Omówiono układy elektryczne: półfalowy, Graetz'a, Villarda, Liebenow-Greinacher'a i Zimermann'a - Wittka, używane w aparatach radiograficznych. Przedstawiono zalety każdego z nich. cdn. E. B.
- 22—17 (ż)* 621.947-5 K 1—5. 51
Evans D. A.: **Ulepszenie jakości rur dzięki nowemu systemowi kontroli.** „New Control System Improves Pipe Quality.“ *Iron Age*, t. 165, Nr 15, kw. 1950, s. 82, 4 str., 4 wyk., 2 tab., 1 poz. bibl. — Sposób wyznaczania zależności wydłużenia materiału na rury od trzech zmiennych: węgla, manganu i grubości rury przy pomocy metod statystycznych, stosujących wielokrotną korelację. Metodę tę można stosować również do określenia zależności pewnej własności materiału od trzech zmiennych czynników. J. N.

23. MATERIAŁY I ICH WŁASNOŚCI

23 — 15 (o) 620.172.251.2:629.13 K 1 — 5. 51
Saldin H. B., De Huff P. G.: **Próby wirowania przy wysokiej temperaturze wykonywane dla wirników z łopatkami dla silników odrzutowych.** „Hot-Spin Tests of Bladed Jet-Engine Rotors“. Trans. ASME, t. 71, Nr 6, 1949, s. 605; 7 str., 3 tab., 1 rys., 2 wykr., 7 fot., 5 poz. bibl. — Urządzenia, oraz wyniki badania wirników z nasadzonymi łopatkami. Badano je w warunkach możliwie zbliżonych do warunków pracy celem stwierdzenia jakości materiału oraz rodzaju i przyczyn zachodzących uszkodzeń. H. Z.

23 — 16 (ż) 669.14.018.25 K 1 — 5. 51
Brajnin I. E.: **Nisko stopowa stal 45 Ch.C.N.M.** „Słabo-legirowana stal 45 Ch.C.N.M.“ Stal, t. 6, Nr 4 — 5, kw. maj 1946, s. 298; 1,5 str., 3 wykr. — Stal tego gatunku o niskiej zawartości składników stopowych, po właściwej obróbce cieplnej, daje wysokie własności mechaniczne i może służyć jako stal zastępcza dla stali konstrukcyjnej o wysokiej zawartości niklu oraz innych deficytowych składników stopowych. K. R.

23 — 17 (ż) 669.14.018-483:621.79 K 1 — 5. 51
Stelmachowicz-Muchina G. G.: **Obróbka cieplna krzemowej stali sprężynowej.** „Tiermicheskaja obrabotka kremnistej resornoj stali“. Stal, t. 6, Nr 11 — 12, list. grud., 1946, s. 677; 3,9 str., 2 mikrogr., 1 makrogr. — Szczegółowe badania hartowności krzemowej stali sprężynowej, pozwoliły ustalić optymalny stosunek zawartości w tej stali krzemu i manganu. Uzyskano obniżenie temperatury hartowania, oraz zwiększenie głębokości hartowania. K. R.

23 — 18 (ż) 669.14.018.8 K 1 — 5. 51
Rosenberg S. J.: **Austenityczne i specjalne stale nierdzewne.** „Austenitic and Special Stainless Steels“. Prod. Eng., t. 21, Nr 1, styc. 1950, s. 113; 4,5 str., 5 fot., 2 wykr., 5 mikrogr., 3 tab., c.d. — Opis własności, metoda hartowania oraz zastosowania w technice poszczególnych typów austenitycznych i specjalnych stali nierdzewnych. J. F.

23 — 19 (n)* 669.35:621.316.8 K 1 — 5. 51
Krupkowski A., Misiólek Z.: **Wytwarzanie i własności drutów oporowych o składzie. 82,5 % Cu, 12,0 % Mn, 4,0 % Al, 1,5 % Fe.** Prace Bad. GIMO, t. 2, Nr 4, grud. 1950, s. 273; 11,5 str., 17 rys., 10 tab. — Przegląd stosowanych w praktyce drutów oporowych oraz wybór stopu na opory precyzyjne. Jakościowe określenie wsadu metalowego. Ustalenie warunków topienia oraz odlewania. Badanie własności odlewów (skład chemiczny, struktura, twardość Brinella, ciężar właściwy, temperatura topliwości). Określenie optymalnych warunków homogenizacji odlewów (temperatura, czas). Opracowanie programu przeróbki plastycznej (walcowanie i przeciąganie) wraz z warunkami międzyoperacyjnej obróbki cieplnej (temperatura, czas). Ustalenie warunków rekryształizacji. Badanie własności elektrycznych i mechanicznych drutów oraz zestawienie i omówienie otrzymanych wyników. Wnioski.

24. ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW

24 — 13* 669.715:621.86 K 1 — 5. 51
Henri Augonnet: **Stopy aluminium w urządzeniach podrzędnych.** „Les Petits Appareils de Manutention“. Rev. Alum., t. 27, Nr 169, wrzes. 1950, s. 331; 5 str., 13 fot. — Urządzenie podręczne obsługiwane siłą fizyczną człowieka, proste urządzenia transportowe, jak taczki, wózki, drabiny itp. są często jeszcze projektowane i wykonywane według tradycji z wieków średnich. Lepsze wykorzystanie siły fizycznej oraz duże jej oszczędności można uzyskać przez zastosowanie we wszystkich tych wypadkach aluminium. M. O.

24 — 14* 669.717 K 1 — 5. 51
Singer B.: **Aluminium w budownictwie.** „Aluminium Composites in Architecture.“ Light Metals, t. 13, Nr 151, sierp. 1950, s. 444; 5 str., 1 fot., 6 rys. — Zastosowanie aluminium w budownictwie, ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wykonywania tzw. konstrukcji mieszanych, to jest połączeń aluminium z drzewem, fibry, korkiem, stalą, szkłem i bituminami. Sposoby izolowania za pomocą specjalnie prefabrykowanej folii aluminiowej. M. O.

24 — 15* 669.715 K 1 — 5. 51
Emöd Gyula: **Stopy aluminiowe gatunku Al-Mg-Si.** „Al-Mg-Si ötvözetü lemerék felhasználása körül szerzett tapasztalatok.“ Bányászati, t. 83, Nr 8, sierp. 1950, s. 205; 2,5 str., 1 wykr., 1 tab. — Wpływ dodatków stopowych na własności mechaniczne oraz produkcję stopów Al-Mg-Si. Mają one dużą wytrzymałość oraz zdolność do odkształceń plastycznych na zimno. Wpływ dodatku miedzi na te stopy, oraz sposób produkcji cylindrów silników spalinowych. cdn. M. O.

25. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA I TECHNICZNA

25 — 22* 622.1 (47) K 1 — 5. 51
Ku dalszemu rozwojowi radzieckiej nauki i techniki górniczej. „K dalniejszemu razwitiu sowietskoj gornoj nauki i techniki.“ Ugol, t. 25, Nr 4, kw. 1950, s. 1; 2,5 str. — Szybka odbudowa powojenna i dalszy rozwój przemysłu, techniki i nauki górniczej w ramach planu 5 letniego. Przedstawiono laureatów premii Stalinowskich oraz wyniki ich prac. M. K.

25 — 23* 331.148:608 (438) K 1 — 5. 51
Mogilnicki K.: **Wynalazczość robotnicza.** Hutnik, t. 17, Nr 3/4, marz. kw. 1950, s. 35; 2,3 str. — Znaczenie wynalazczości robotniczej dla osiągnięcia koniecznego postępu technicznego i zwiększenia wydajności pracy. Nieodzowność popularyzacji idei wynalazczości i zwiększenie kontaktu między robotnikami a inżynierami i naukowcami przez tworzenie klubów racjonalizatorskich. M. K.

25 — 24 660:608 (47) K 1 — 5. 51
Kaftanow S. W.: **Laureaci premii Stalinowskich w dziedzinie chemii i technologii chemicznej.** „Laurieaty Stalińskich premii w oblasti chemii i chemiczkoj technologii“. Usp. Chim., t. 19, Nr 1, styc. luty 1950, s. 13; 18,5 str. — W związku z dziesięcioleciem wprowadzenia premii Stalinowskich dokonano obszernego przeglądu osiągnięć chemii radzieckiej, omawiając laureatów i ich najważniejsze prace w zakresie chemii i technologii chemicznej, odznaczające się śmiałością pomysłów i duchem nowatorstwa. Przegląd wskazuje na ogrom wykonanej pracy i doskonałe wyniki, służące dalszemu rozwojowi nauki i przemysłu chemicznego w Z. S. R. R. M. K.

25 — 25 669.011:06 (44) K 1 — 5. 51
Delbart G.: **Organizacja dla badań w zakresie żelaza i stali we Francji.** „The Organisation of Iron and Steel Research in France“. Met. Progres, t. 57, Nr 2, luty 1950, s. 208; 2,3 str. — Organizacją naukowo-badawczą, zbliżona swym charakterem i zakresem zadań do British Iron and Steel Research Association, oraz do Institut für Eisenforschung jest Institute de Recherches de la Siderurgie. Omówiono zasady organizacyjne, zadania oraz projektowane laboratoria o łącznej powierzchni użytkowej około 13 000 m². M. K.

26. GOSPODARKA I ORGANIZACJA

- 26 — 15* 657.47:658.516621.74 K 1 — 5. 51
 Pribyl J.: **Znaczenie przygotowania produkcji w odlewniach.** „Duležitost pripravu výroby ve slévárnách.“ Hut. Listy, t. 5, Nr 10, paźdz. 1950, s. 418; 4 str. 1 wykr. — Znaczenie przygotowania pracy w odlewniach, rola pracowników przygotowujących zlecenia, kalkulatorów i planistów, znaczenie norm technicznych i planowania. A. O.
- 26 — 16* 338.984:669.1 (438) K 1 — 5. 51
 Borejdo I.: **Najpilniejsze zadania hutnictwa.** Zycie Gosp., Nr 15, sierp. 1950, s. 781, 2 str. — Zadania hutnictwa w Planie 6-letnim. Przyczyny nie wykonania planu surowki za pierwsze półrocze roku 1950. Niedostateczna mechanizacja w hutach, jako czynnik hamujący podniesienie produkcji. Niedostateczne rozpowszechnienie metod czołowych hutników. Konieczność wykonywania asortymentowego planu produkcji w hutnictwie. Niedostateczna czujność i brak przewidywania w walce z awariami. B. P.
- 26 — 17* 553.31 (73:47) K 1 — 5. 51
Zasoby rudy żelaznej. „Ore Resource Rivals“. Steel, t. 136, Nr 16, kw. 1950, s. 47; 2 str., 1 tab. — Omówienie zasobów rudy żelaznej w St. Zjednoczonych i w krajach przez nie opanowanych oraz zasoby Z.S.R.R. W latach przyszłych obecny stosunek zasobów rud żelaznych ulegnie zmianie na korzyść ZSRR, po ujawnieniu jej niewyczerpalnych zapasów. E. K.
- 26 — 18* 669.7.018:658.51 K 1 — 5. 51
 Bandart G. A.: **Sytuacja ekonomiczna i perspektywy rozwojowe lekkich stopów.** „La situation économique actuelle révèle les perspectives favorables du développement des alliages légers“. Rev. Alum., t. 27, Nr 167, czerw. 1950, s. 215; 1,5 str. — Produkcja aluminium po drugiej wojnie światowej poważnie wzrosła i w roku 1948 wynosiła 3 razy tyle co w roku 1938. Na skutek szeregu nowych zastosowań i rozwoju skali starych zastosowań krzywa produkcji i konsumpcji aluminium będzie wzrastać. M. O.

27. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- 27 — 14* 621.741.4 (088.8) K 1 — 5. 51
Urządzenie do bezpośredniego równoczesnego odlewania kilku wlewków. Patent. „Dispositif pour la coulé directe et simultanée de plusieurs billettes“. C. Inf. Techn. CD Sid., t. 6, Nr 8(9)1P, sierp. 49, s. 431, 4 1/3 str., 3 rys., 1 poz. bibl. — Istotą patentu jest urządzenie dużej kadzi o kilku otworach wylowych łączonych z poziomo ustawionymi wlewnicami przy pomocy szczelnie dostawionych kanałów. Opis urządzenia do otwierania kanałów wlewkowych. Zalety: szybkość odlewu, znaczne ciśnienie ferrostatyczne, dobre warunki stygnięcia. (Patent belg. lux. ang. hol. szwec. włos. frs. 905.295 J. F. Jacquet).
 M. M.
- 27 — 15* 669.35:658.516 K 1 — 5. 51
Co powinny podawać normy stopów miedzi. „How to specify copper alloys.“ Steel, t. 126, Nr 21, maj 50, s. 84, 1 str. — Dotyczy brązów fosforowych, stopów berylu, niklu i i. z Cu. Oprócz zwykłych danych specyfikacji powinny podawać dla ciągnionych materiałów szereg stopni w zależności od gniotu i obróbki cieplnej (proponuje się 7 stopni) oraz tolerancje wymiarowe, dla specjalnych przeznaczeń również odporność na korozję, ścieralność i udamność. K. M.
- 27 — 16* 669.14.018.85:621.438 (088.8) K 1 — 5. 51
Stal austenityczna na części turbin gazowych. Patent. „Acier austénitique pour turbines à gaz“. C. Inf. Tech. Sid., t. 6, Nr 11/12, list. 50, s. 532; 2 str., 2 tab. — Istotą patentu jest odpowiednio dobrany stosunek składników stopowych C, Cr, Ni, Mn, Mo, Cu, Ti, Nb dla których podano graniczne wartości zapewniające dobre właściwości mechaniczne przy wysokiej temperaturze, dobrą kowalność i obrabialność. Podano obróbkę cieplną potrzebną dla uzyskania właściwej struktury, — wyniki prób pełzania przy 650 C, zalecony skład stopowy. (Patent am. 2.447.896 The ARMCO STEEL Corp.). M. M.
- 27 — 17* 669.14.018.25 (088.8) K 1 — 5. 51
Stale niskostopowe manganowo-krzemowe-niklowo-molibdenowe. „Aciers faiblement alliés au manganèse-silicium-nickel-molybdène“. C. Inf. Tech. CD Sid., t. 6, Nr 8,9,10, sierp., 49, s. 439, 2 str., 3 tab., 2 poz. bibl. — Stale niskostopowe w wielu wypadkach uzyskują po odpowiedniej obróbce cieplnej wytrzymałość ponad 140 kg/mm², lecz przy równocześnie niskiej udamności. Podano granice stosowności składników stopowych stali będącej przedmiotem patentu. Ustalony skład stopowy ma gwarantować wysoką udamność przy zadawalającej twardości i wytrzymałości, umożliwia to lekkość konstrukcji. Podano przykłady. (Patent am. 2.447.089 CRUCIBLE STEEL Co. N. Y. St. Zjedn. Am.). M. M.

28. ZAGADNIENIA RÓŻNE

- 28 — 13* 621.892 K 1 — 5. 51
 Michałkowska I.: **Otrzymywanie produktów obniżających temperaturę krzepnięcia olejów smarowych.** Przem. Chem., t.(29) 6, Nr 2 — 3, luty marz. 1950, s. 120; 5 str., 4 tab., 13 poz. bibl. — Otrzymywanie produktów obniżających temperaturę krzepnięcia olejów przez kondensację chlorowanej parafiny z węglowodorami aromatycznymi w obecności AlCl₃. Uzyskane produkty mogą bardzo znacznie obniżyć temperaturę krzepnięcia olejów. Z. Sz.
 A. M.
- 28 — 14* 621.357.6 K 1 — 5. 51
 Wallerins John: **Wodne kadzie galwanizacyjne.** „Galvanizing Water Tanks“. Iron Age, t. 165, Nr 24, czerw. 1950, s. 110; 3 str., 3 fot., 1 rys., 1 tab. — Odporność na korozję powłok cynkowych zależy w pewnym stopniu od dokładnej kontroli procesu oczyszczania kąpeli elektrolitycznej i jej składu. Opisano urządzenia stosowania do oczyszczania i elektrolizy, metody ogrzewania kąpeli oraz sposoby ścisłej kontroli.

Niniejszy Przegląd Bibliograficzny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu hutnictwa. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Ligocka 8). — GIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. Cena karty dokumentacyjnej wynosi w prenumeracie 10 groszy. GIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno przeglądem bibliograficznym jak i kartami dokumentacyjnymi.