

A 1108 5

# HUTNIK

9

1951



CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE - KATOWICE

# T R E S C

	Str.
DR INŻ. ZYGMUNT WUSATOWSKI. Zadania i cele dla nauki o walcownictwie i ciągarstwie w Planie 6-letnim . . . . .	353
INŻ. ALEKSANDER MAKOMASKI. Korzyści i zastosowania cienkich walców roboczych przy walcowaniu drutu . . . . .	358
INŻ. IGNACY MYDLARZ. Urządzenie do odmrażania ładunków kolejowych . . . . .	362
INŻ. MARIAN ORMAN. Produkcja aluminium hutniczego drogą elektrolizy tlenku glinu	365
NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA . . . . .	371
DZIAŁ NORMALIZACYJNY . . . . .	385
Z WYDAWNICTW . . . . .	387
KRONIKA . . . . .	391



## СОДЕРЖАНИЕ

З. ВУСАТОВСКИ. Задачи и цели науки о прокатке и волочении в 6-летнем плане
А. МАКОМАСКИ. Польза и применение тонких рабочих валков в прокатке проволоки
И. МЫДЛЯРЖ. Устройство для отмораживания железнодорожных грузов
М. ОРМАН. Производство алюминия путем электролиза глинозёма
НОВОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ МЕТАЛЛУРГИИ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ
ХРОНИКА

## CONTENTS

Z. WUSATOWSKI. Aims and problems of the science of rolling and drawing in the 6-year plan.
A. MAKOMASKI. Advantages and application of thin working rolls in wire mills.
I. MYDLARZ. Defreezing installation for railway loads.
M. ORMAN. Aluminium production by the alumina electrolysis.
METALLURGICAL NEWS
METALLURGICAL STANDARDS
NEW PUBLICATIONS
CHRONICLE

---

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KATOWICE, UL. STAWOWA 19, TEL. 324-44/45  
KOLPORTAŻ: PPK „RUCH“, KATOWICE, UL. 3 MAJA 23, TEL. 317-75

---

WARUNKI PRENUMERATY: PRZEDPŁATA KWARTALNA NORMALNA 27,— zł, ULGOWA 9,— zł

---

KONTO PKO KATOWICE III 12000/110. CENA ZESZYTU POJEDYNCZEGO 9,— zł

---

Format A4. Obj. ark. druk. 5. Nakład 2300 egz.

Papier. druk. sat. kl. V, 61×86, 60 g/m<sup>2</sup>

Numer zamówienia 2476 z dnia 11.VII.51. Druk ukończono 3.IX.51 r.

Drukarnia: Robotnicza Spółdzielnia Wydawnicza „Prasa”, Katowice, ul. Sobieskiego 11.

R-2-18149

# HUTNIK

CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

BOCZNIK XVIII

A 1102 E

KATOWICE — WRZESIEŃ 1951

NR 9

Dr inż. ZYGMUNT WUSATOWSKI

K. D. 621.771:600.15:338.948 (438) „49/55“

## Zadania i cele dla nauki o walcownictwie i ciągarstwie w Planie 6-letnim

Grupa walcownictwa objęła swymi pracami tematykę do I Kongresu Nauki w dziedzinie przeróbki plastycznej stali i metali żelaznych drogą walcowania tak na gorąco, jak również na zimno oraz przeciągania prętów i walcowania rur. — Zachodzące zjawiska rozpatrujemy nie tylko ze strony działania urządzenia na metal, lecz włączamy również w zagadnienie to wszystko co dzieje się w metalu, na skutek plastycznego odkształcania. — Z prac grupy wydzielono urządzenia, maszyny, napędy oraz narzędzia służące do walcowania i przeciągania — jako tematykę odrębnej grupy oraz zjawiska przy przeciąganiu drutu z walcówki. — Dla głębszego i zupełnego powiązania tematyki i zagadnień z potrzebami Planu 6-letniego, grupa oparła wytyczne swych prac na 6-letnim Planie inwestycyjnym i postępu technicznego.

### Część I

#### Tematyka prac badawczych z walcownictwa i ciągarstwa w Planie 6-letnim

Jeśli pominiemy zagadnienia bezpośrednio związane z modernizacją i odnowieniem przestarzałych walcowni, doinwestowaniem ich nowoczesnymi maszynami i urządzeniami oraz jeśli pominiemy również całość zagadnień dotyczących rozplanowania walcowni i mechanizacji jako należących do grupy V, przed walcownictwem i ciągarstwem zarysują się następujące grupy zagadnień, których rozwiązania domaga się przemysł i nauka w okresie Planu 6-letniego.

1. Prace teoretyczne o charakterze pionierskim. Są to prace nie łączące się bezpośrednio z zagadnieniami przemysłowymi, lecz rozwiązanie ich może rzucić nowe właściwe światło na szereg procesów i problemów, wyniki zaś mogą być przez prowadzenie dalszych prac, wykorzystane w przemyśle.
2. Analiza zjawisk zachodzących w procesach przeróbki plastycznej na podstawie nowoczesnych poglądów, celem dalszego ich wykorzystania w praktyce.
3. Prace mające na celu poprawienie metod produkcyjnych dla polepszenia jakości wyrobów i obniżenia kosztów.
4. Prace mające na celu opracowanie i wprowadzenie nowych metod produkcyjnych.
5. Prace, których celem jest uzyskanie oszczędności materiałów przez racjonalizację asortymentów walcowni.

Całość tematów prac została podzielona na te pięć grup oddzielnie dla walcownictwa i dla ciągarstwa.

Dla łatwiejszego zorientowania się, kto wysuwa jakie tematy prac, zaznaczono z boku skrót odpowiedniej instytucji. W wielu przypadkach, jak łatwo to stwierdzić, te same tematy były proponowane z kilku stron równocześnie.

#### Skróty dla oznaczenia instytucji

- CZPH — Centralny Zarząd Przemysłu Hutniczego,  
CZPMN — Centralny Zarząd Przemysłu Metali Nieżelaznych,  
IM — Główny Instytut Metalurgii,  
Pol. Śl. — Politechnika Śląska,  
Pol. Ł. — Politechnika Łódzka,  
Pol. W. — Politechnika Warszawska,  
AGH — Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

Wobec wielkiej ilości zagadnień oraz różnorodności potrzeb przemysłu, a bardzo nikłych środków wykonania, wysunięto jako zagadnienie dalsze — przegrupowania tematów według konieczności i pilności ich wykonania, a więc przesunięcie zagadnień najpilniejszych na miejsce czołowe, a mniej pilnych na czas późniejszy.

Dalszym zasadniczym momentem, który także wymagał uzupełnienia było uwzględnienie środków do wykonania odnośnych prac.

Wiemy bowiem, że pracownie i laboratoria są częściowo w montażu, będą więc gotowe dopiero po pewnym czasie, ponadto brak jest od-

powiednich ludzi do prowadzenia prac badawczych. Trzeba więc było liczyć się, że w wielu przypadkach — prace nad zagadnieniami wytypowanymi jako bardzo pilne i ważne nie mogły być rozpoczęte, na skutek zupełnego braku środków do ich rozwiązania.

Ostatnim wreszcie momentem, który wymagał decyzji był podział tematów pomiędzy poszczególne instytucje, pracownie, laboratoria hutnicze i wydziały produkcyjne, ponieważ zgłoszonej masy tematów i zagadnień nie opracowują same tylko instytucje o charakterze naukowym, jak Główny Instytut Metalurgii, Politechnika Śląska i Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie. Mogą one być w wielu przypadkach jedynie organami kierowniczymi i doradczymi, natomiast wiele zagadnień będzie musiał przemysł rozwiązać swymi pracownikami i bezpośrednio w warsztatach pracy.

Celem szerokiego powiązania pracami naukowymi poszczególnych dziedzin wiedzy teoretycznej i praktycznej, wysunęła grupa szereg zagadnień teoretycznych, warunkujących prawidłową budowę i oparcie teorii przeróbki plastycznej. Do współpracy potrzebne będą takie działy nauk teoretycznych jak fizyka, mechanika teoretyczna i wytrzymałość materiałów.

Podstawowym zagadnieniem, które jest nam potrzebne dla rozwiązania zagadnień z teorii walcowania i ciągnięcia metali jest w pierwszym rzędzie problem tarcia.

A. Dlatego do współpracy z fizyką należy zgłosić następujące tematy:

1. Badania nad wartością współczynnika tarcia w zależności od nacisku walców i szybkości poślizgu dla metali gorących i zimnych, odkształconych plastycznie, przy tarcia suchym oraz przy smarowaniu.

2. Badania nad współczynnikiem tarcia zależne od kształtu ciągadła użytego przy ciągnięciu, smaru, rodzaju ciągniętego metalu oraz rodzaju ciągadła. Przy próbach tych należy również uwzględnić wpływ przeciwności na zmianę współczynnika tarcia, przy zachowaniu innych parametrów jako stałych.

B. Do współpracy z mechaniką teoretyczną i wytrzymałościową materiałów należy zgłosić tematy:

1. Analiza naprężeń dynamicznych uderzeniowych lub zmiennych w procesach walcowania, jako punkt wyjściowy do konstruowania takich elementów walcarki jak: walce, stojaki, łączniki itp. Jako podstawę należałoby wziąć porównanie walcerek nawrotnych z nienawrotnymi.
2. Ustalenie podstaw odkształceń plastycznych oraz teorii płynięcia metalu. Dla czego gdy nie zachodzi rozciąganie — stosujemy warunki płynięcia z hipotezy energii odkształcania postaciowego  $k_w$  —  $k_r = k_t$ , gdy zaś zachodzi rozciąganie stosujemy hipotezę największego naprężenia stycznego  $k_w - k_r = \beta k_t$ .
3. Wyprowadzenie prawidłowej teorii określającej spłaszczanie się walców — przy walcowaniu na zimno.

#### Walcownictwo

1. Prace teoretyczne o charakterze pionierskim. Prace nie łączące się bezpośrednio z zagadnieniami przemysłowymi, lecz rozwiązanie ich wnieść może właściwe światło na szereg problemów, zaś wyniki ich mogą być przez prowadzenie dalszych prac wykorzystane w przemyśle (tablica I).

Tablica I

Pilność i kolejność	Instytucja wykonująca	Przewidywany termin rozpoczęcia pracy	Temat pracy	Instytucja zgłaszająca temat
I	IM Pol. Śl.	1950	1. Wpływ substancji międzykrystalicznej na własności miękkiej stali węglowej oraz wpływ tego zagadnienia na blachy głębokotłoczne i transformatorowe ze szczególnym uwzględnieniem własności plastycznych przy przeróbce na zimno, drogą walcowania, przeciągania i tłoczenia.	IM
I	IM	1950	2. Gniot, wydłużanie i rozciąganie w procesie walcowania i ich wpływ na płynięcie metalu oraz na kalibrowanie wykrojów regularnych i nieregularnych.	IM
III	Pol. Śl.	1955	3. Określenie rozkładu naprężeń w kierunku poprzecznym przy walcowaniu prętów i blach.	Pol. Śl.
III	Pol. Śl.	1955	4. Określenie rozkładu szybkości elementów pręta w szczeliny walców przy zachodzącym rozciąganiu.	Pol. Śl.
II	Pol. Śl.	1952	5. Analiza równoczesnego wpływu intensywności gniotu oraz wysokości zgniatanego metalu na jego wytrzymałość plastyczną oraz opór plastyczny przy prasowaniu, kuciu i walcowaniu.	Pol. Śl.
II	Pol. W.	1951	6. Badanie własności metali plastycznych po bardzo dużych zgniotach.	Pol. W.

2. Prace badawcze o charakterze teoretycznym, których wyniki bezpośrednio można wykorzystać w praktyce (wykazano w tablicy II).
3. Osobną grupę stanowią prace mające na celu poprawienie metod technologicznych, jakości wyrobów i obniżenia kosztów oraz prace, których zadaniem jest opracowanie i wprowadzenie nowych metod produkcyjnych z zakresu przeróbki plastycznej.
4. Ostatnią grupę stanowią tematy prac, których celem byłoby zaoszczędzenie pierwiastka żelazo i innych materiałów deficytowych w procesach produkcyjnych przez racjonalizację asortymentów walcowni. Są to następujące tematy:
  - a. Analiza kształtowników z punktu widzenia właściwego wykorzystania wskaźników wytrzymałościowych przekroju i ciężaru np. dla ceowników i dwuteowników analiza stosunku
- b. Opracowanie najlepszych profili do konstrukcji spawanych (stosowane dotychczas profile są opracowane dla połączeń nitowanych).
- c. Opracowanie profili zimnowalcowanych o podwyższonej wytrzymałości przez zgniot, dla lekkich konstrukcji.
- d. Opracowanie metody kalibrowania przy walcowaniu profili na zimno.
- e. Opracowanie walcowania na zimno profili z zastosowaniem powłok ochronnych.

Tematy 2 i 3 muszą być opracowywane przy współpracy działu wytrzymałości materiałów, zaś temat 5 przy współpracy działu korozji metali.

#### Ciągarstwo

Analiza zjawisk zachodzących w procesach przeróbki plastycznej na podstawie nowoczesnych poglądów, celem dalszego ich wykorzystania w praktyce (tablica III).

W ciągarstwie planujemy również prace mające na celu poprawienie metod produkcyjnych dla otrzymania lepszej jakości wyrobów i obniżenia kosztów oraz prace mające na celu wprowadzenie nowych metod produkcji.

$$\frac{W_x}{g} \quad (W_x \text{ — wskaźnik wytrzymałości względem osi } x, g \text{ — ciężar m. bieżącego}).$$

Tablica II

Pilność i kolejność	Institucja wyk. nująca	Przewidywany termin rozpoczęcia pracy	Temat pracy	Institucja zgłaszająca temat
II	IM	1951	1. Obliczanie nacisku walców w procesie walcowania a. Porównawcza analiza sposobów obliczania nacisku walców w procesie walcowania na gorąco i na zimno.	IM Pol. Śl.
I	IM	1951	2. Praca i moc w procesie walcowania a. Porównawcza analiza sposobów obliczania pracy i mocy w procesie walcowania na gorąco i na zimno.	IM IM
III	IM	1955	3. Walcowanie gniotami ponadkrytycznymi.	IM
II	IM	1954	4. Wpływ naciągu (rozciąganie w metalu) przy walcowaniu na zimno i na gorąco.	IM
III	IM	1952	5. Ugięcie i spłaszczenie walców, jako czynniki wpływające na kształt beczki walca oraz na odchyłki wymiarowe wyrobów.	IM
I	Pol. W. Pol. Śl.	1951	6. Studia nad zjawiskami tarcia i wpływu smarów krajowych w łożyskach urządzeń walcowniczych.	Pol. Śl.
III	CZPH IM	1954	7. Opracowanie dokładnych metod obliczania średnic czynnych i obojętnych walców oraz szybkości wejściowych i wyjściowych w czasie walcowania	CZPH IM
I	IM	1952	8. Gniot, wydłużanie i rozciąganie przy walcowaniu na gorąco metali nieżelaznych i bimetalu.	IM
I	IM	1950	9. Płynięcie metalu w wykrojach regularnych i nieregularnych jako podstawa kalibrowania walców. Praca, która ma na celu rozszerzyć odcinek prowadzonych prac nad stałą równoważ na dziedzinę metali nieżelaznych ciężkich i lekkich	IM
III	IM	1953	10. Gniot, wydłużanie i rozciąganie przy walcowaniu na zimno stali i niemetali. Praca przygotowawcza do walcowania na zimno profili złożonych.	IM
II	IM	1953	11. Badanie nad sposobem płynięcia bimetalu przy odkształceniach plastycznych.	IM

Tablica III

1	2	3	4	5
II	IM	1952	1. Przeprowadzenie badań nad wpływem przeciwności na własności mechaniczne materiału, zmniejszenie zużycia ciągnadeł oraz całkowitej energii zużywanej przez ciągarke	IM

Ponieważ większość tematów dotyczy zagadnień czysto technologicznych procesów produkcyjnych i została wysunięta przez przemysł, również wszystkie tematy prac Głównego Instytutu Metalurgii zostały uprzednio uzgodnione z zainteresowanymi przemysłami, które umotywowały konieczność ich prowadzenia, krytyka zgłoszonych tematów z tego punktu widzenia byłaby niecelowa.

Grupa walcownicza krytykę taką, tak z punktu widzenia celowości, jak i konieczności prac, przeprowadziła na zebraniach przy grupowaniu tematów.

Ostatnim momentem, który wymaga rozwiązania to metody powiązania prac instytutów i politechnik z pracami laboratoriów hutniczych i wydziałów produkcyjnych w hutach, przerzucenia procesów opracowanych laboratoryjnie i półtechnicznie na skalę produkcyjną do wykorzystania w walcowniach i ciągarniach.

#### *Dezyderaty dotyczące rozwoju nauki*

Ponieważ walcownictwo i ciągarstwo nie znajdują właściwego oparcia w odpowiednich wykładach i katedrach w wyższych uczelniach, dlatego wysuwamy projekt dalszej rozbudowy zakładów i powiększenie ilości wykładów podobnie jak to w tej chwili dzieje się na AGH gdzie tworzy się osobne katedry:

- a. technologii walcownictwa,
- b. technologii kuźnictwa,
- c. maszyn i urządzeń hutniczych, która obejmuje również maszyny kuźnicze i walcownicze.

Należałoby dążyć, aby na wszystkich bez wyjątku politechnikach krajowych, przeróbka plastyczna była wykładana w mniejszej lub większej mierze, jako przedmiot podstawowy, podobnie jak to odbywa się obecnie ze skrawaniem metali.

Wykładami powinny być objęte:

1. Teoria ogólnej przeróbki plastycznej (tak od strony urządzeń, jak i zjawisk w materiałach).
2. Kuźnictwo:
  - a. teoretyczne zasady kuźnictwa,
  - b. maszyny i urządzenia kuźnicze,
  - c. technologia procesów kuźniczych,
  - d. kuźnicze piece grzewcze,
  - e. konstruowanie i projektowanie matryc,
  - f. planowanie zakładów i produkcji kuźniczej.
3. Walcownictwo:
  - a. teoretyczne zasady walcowania,

- b. maszyny i urządzenia walcownicze,
- c. maszyny i urządzenia pomocnicze na walcowniach,
- d. technologia procesów walcowniczych,
- e. piece grzewcze w walcownictwie,
- f. planowanie walcowni,
- g. kalibrowanie walców,
- h. walcowanie na zimno — technologia — maszyny i urządzenia,
- i. walcowanie rur — technologia — maszyny i urządzenia.

4. Prasowanie i tłoczenie na gorąco i na zimno:

- a. teoria procesów prasowania i tłoczenia,
- b. maszyny i urządzenia do prasowania i tłoczenia,
- c. technologia procesów tłocznictwa,
- d. konstrukcja wykrojników i matryc,
- e. piece grzewcze i do obróbki cieplnej,
- f. organizacja produkcji masowej w zakładach pracy.

5. Ciągnięcie i wyciskanie:

- a. teoria procesów ciągnięcia i wyciskania,
- b. maszyny i urządzenia do ciągnięcia i wyciskania,
- c. konstruowanie ciągnadeł do ciągnięcia i matryc do wyciskania,
- d. piece do obróbki cieplnej i grzewcze,
- e. organizacja produkcji masowej.

Dla dalszego rozwoju dziedzin tej nauki i wiedzy grupa walcownicza uważa za wskazane powołanie przy Politechnice Śląskiej następujących katedr, których program wykładów objąłby całą wymienioną uprzednio tematykę:

1. Katedra teorii przeróbki plastycznej, względnie docentura przy katedrze wytrzymałości materiałów.
2. Katedra walcownictwa — wykłady: konstrukcja maszyn i urządzeń walcowniczych.
3. Katedra kuźnictwa — wykłady: konstrukcja maszyn i urządzeń kuźniczych.
4. Katedra tłocznictwa, prasowania, ciągnięcia i wyciskania metali, celem objęcia wykładami tych dotychczas zaniedbanych dziedzin przeróbki plastycznej.
5. Powołanie przy Zakładzie Elektrotechniki Technicznej katedry automatyzacji i mechanizacji urządzeń hutniczych — zadaniem tej katedry byłoby objęcie automatyzacji i mechanizacji również w dziedzinie walcownictwa, kuźnictwa, ciągarstwa, tłocznictwa i wyciskania.

#### Część II

##### *Tezy Grupy Walcowniczej*

Prace badawcze i naukowe z działu obróbki plastycznej były traktowane przed ostatnią wojną po macoszemu.

Po wojnie oprócz prac wykonywanych w Głównym Instytucie Metalurgii w Gliwicach

oraz w pewnej mierze w Katedrze Walcownictwa i Kuźnictwa Politechniki Śląskiej, gdzie indziej były one w zupełnym zastoju.

Ponieważ ponad 90 % gotowych wyrobów hutniczych stanowią wyroby walcowane i ciągnione, zagadnienia walcownicze i ciągarstwa są tak samo ważne i pilne do rozwiązania, jak zagadnienia wielkopiecowe lub stalownicze.

Trzeba pamiętać, że dopiero walcowanie względnie ciągnięcie daje gotowy wyrób hutniczy tak do dalszej przeróbki, jak również jako gotowy element konstrukcyjny.

Wobec ogromu zadań Planu 6-letniego metody badań naukowych muszą przeniknąć nie tylko zasadnicze instytucje, jak politechniki, akademie, instytuty, lecz także muszą się umasowić i poszerzyć przez oparcie prac na szerokiej bazie hutniczych laboratoriów i zakładów badawczych oraz warsztatów pracy.

Dla ukazania we właściwej krytyce prowadzenia prac naukowych i badawczych w Planie 6-letnim, grupa walcownictwa przedstawia następujące tezy, które warunkują ich wykonanie:

1. Pomimo konieczności jak najściślejszego powiązania prac badawczych z potrzebami przemysłu, niezbędne jest umożliwienie prowadzenia pewnej ilości prac badawczych ściśle teoretycznych o charakterze odkrywczym, tak z walcownictwa, jak również z ciągarstwa. Rozwiązanie bowiem takich zagadnień rzuca wiele nowego światła na samo zagadnienie, a w dalszej przyszłości przez wykonanie badań uzupełniających, okazuje się zwykle, że prace takie przynoszą olbrzymie korzyści przemysłowi i społeczeństwu.

2. Oprócz prac o charakterze pionierskim należy prowadzić z walcownictwa i ciągarstwa badania o charakterze teoretycznym, takie — których wyniki bezpośrednio będzie można wykorzystywać w praktyce.

3. Ze względu na ważność zagadnień związanych bezpośrednio z wykonaniem Planu 6-letniego, większa część prac badawczych i naukowych powinna objąć tematy mające na celu poprawienie metod produkcji, celem otrzymania lepszej jakości wyrobu oraz obniżenia kosztów przetwórczych. To samo dotyczy całości prac mających na celu wprowadzenie nowych gałęzi produkcji hutniczej względnie zupełnie nowych metod technologicznych.

4. Prace naukowe i badawcze zasadniczo powinny być centralizowane w następujących trzech instytucjach: Główny Instytut Metalurgii — Dział Przeróbki Plastycznej, Politechnika Śląska Katedra Walcownictwa i Kuźnictwa oraz Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie — Zakład Walcownictwa. Tutaj powinno się znajdować kierownictwo prac, natomiast jest celowe i wskazane, aby także inne wyższe uczelnie, politechniki i szkoły inżynierskie przystąpiły do ich prowadzenia, a zwłaszcza Politechnika Warszawska doskonale wyposażona w pracownię.

5. Nie jest możliwy ogólny postęp i rozwój jeżeli instytuty i wyższe uczelnie oderwą się

ze swymi pracami od szerokiego zaplecza warsztatów pracy. Prace tych instytucji muszą znaleźć oddźwięk i być praktycznie wykorzystane i urzeczywistnione przez powiązanie z pracami laboratoriów i zakładów badawczych hut oraz przez wprowadzenie metod naukowych i badawczych w wydziałach produkcyjnych, również przez praktyczne wykorzystanie w skali technicznej rozwiązań otrzymanych na małą skalę laboratoryjną względnie półtechniczną.

6. Pierwszym podstawowym warunkiem prowadzenia prac badawczych i naukowych jest posiadanie pracowni, należycie wyposażonych w nowoczesny sprzęt pomiarowy, urządzenia, maszyny i piece.

7. Jeżeli prace badawcze mają ułatwić wykonanie Planu 6-letniego, konieczne jest jak najszybsze dostarczenie sprzętu i wyposażenia pracowni, aby po zmontowaniu aparatury pozostał czas na wykonanie samych prac. Ponieważ zasadnicze urządzenia pomiarowe, wyposażenie elektryczne, aparatura, maszyny i urządzenia dla doświadczalnych walcarek, pras, młotów i ciągarok badawczych są dostarczane z zagranicy, należy przyspieszyć te inwestycje przez odpowiedni przydział dewiz. Budowa takich urządzeń w kraju, przy braku doświadczenia trwać będzie bardzo długo, a nieuniknione błędy wobec nieopanowania techniki prac, opóźnią i odsuną tym bardziej wykonanie badań o okres kilku lat, absorbując i odciągając zupełnie wykonawców od właściwego i podstawowego zadania, jakim jest prowadzenie prac badawczych i naukowych dla realizacji Planu 6-letniego. Wtedy łatwo mogą zajść i zajdą wypadki, że przemysł nie otrzyma w porę rozwiązań od nauki.

Walcarki doświadczalnej z aparaturą pomocniczą i pomiarową w ogóle nie zbudujemy w kraju, dlatego musi ona być dostarczona w terminie jak najkrótszym z zagranicy.

8. Drugim podstawowym warunkiem prowadzenia prac naukowych i kierowania nimi jest posiadanie odpowiednio wykwalifikowanych pracowników naukowych i laboratoryjnych, niezależnie od personelu zajętego dydaktyką. Obecnie mamy niezwykle małą garstkę takich pracowników, należy więc doszkolić kadry specjalnie dobranych ludzi i zaznajomić ich z metodyką prac naukowych. W kraju prace badawcze z walcownictwa i ciągarstwa są w stadium początkowym i również nie znamy techniki ani metodyki badań, dlatego należy wysłać za granicę ludzi dla doszkolenia w tej dziedzinie. Zwłaszcza, że dla szybko zachodzących zjawisk — stosowane obecnie aparaty pomiarowe są typu elektronicznego względnie kinematografii przystosowanej do szybkich zdjęć, z którymi u nas nikt nie umie się właściwie obchodzić.

9. Dla szybkiego postępu prac oraz nie marnowania wysiłków — musi być utrzymana zasada jak najpełniejszego i najswobodniejszego otrzymywania informacji o postępie i kierunkach prac za granicą przez kontakty i wyjazdy, jak również przez udział w zjazdach między-

narodowych, a zwłaszcza jak najszybszy i swobodny dopływ odpowiednich czasopism, książek i innych publikacji tego typu, dla politechnik, wyższych uczelni i instytutów. Dotyczy to przede wszystkim naszego bratniego sąsiada ZSRR, posiadającego wspaniałą przodującą technikę. Zaopatrzenie w techniczną literaturę radziecką pozostawia wiele do życzenia na skutek niedociągnięć organizacyjnych krajowego aparatu dystrybucyjnego.

10. Dla uniknięcia marnowania prac i wysiłków, dublowania wyników i trzymania prac w magazynach, musi być utworzona przy Głównym Instytucie Metalurgii jednostka zbioru bibliografii i dokumentacji wszystkich prac i publikacji wychodzących w kraju.

Ponieważ bez właściwie zorganizowanej bibliografii i dokumentacji nie jest również możliwa nowoczesna praca naukowa i badawcza, dlatego musi być utworzona jednostka zbierająca wszelkie prace, artykuły, książki i publikacje wychodzące za granicą.

W związku z tym należy na uczelniach, w szkołach i instytutach zaznajomić i szkolić pracowników w technice nowoczesnej pracy naukowej opartej na wykorzystywaniu dokumentacji i bibliografii.

11. Konieczne jest prowadzenie ścisłej ewidencji i bibliografii prac dyplomowych, doktorskich i habilitacyjnych wykonywanych na wyższych uczelniach.

Powinno być zasadą, aby prace te nie tonęły szybko w niepamięci i kurzu na strychach, gdyż po pierwsze wiele cennego materiału w nich zawartego może być pożytecznie wykorzystane, po drugie osiągnięć oszczędność prac i wysiłków, wykorzystując zagadnienie, już raz rozwiązane, po trzecie dlatego, aby przez publikacje i krytykę podnieść poziom tych prac.

W tym celu powinno być utworzone jedno lub więcej czasopism, specjalnie przeznaczonych tylko dla publikowania prac wyższych uczelni.

Zagadnienie krytyki naukowej leży u nas prawie zupełnie odłogiem. Bez krytyki opartej na właściwym poziomie nie ma i nie może być wszechstronnej i pełnej pracy naukowej. Krytyka naukowa, jej fazy i metody działania czekają na szybkie rozwiązanie.

12. Dla możliwie szybkiego i szerokiego wykorzystania praktycznego wyników osiągniętych w laboratoriach i pracowniach naukowych musi być stosowana popularyzacja osiągnięć nauki przez wydawanie odpowiednich czasopism, streszczeń, omówień względnie zbieranie od czasu do czasu całości wyników i opracowania książek.

Tak samo należy duży nacisk położyć na organizowanie odczytów popularyzacyjnych względnie kursów przeszkalających.

13. Dla stałego kierowania pracami, ich planowaniem, przydziałem do wykonania, aktualizowania tematów prac, opiniowania wysuniętych zagadnień, odbierania i przekazywania wyników, opracowania metod, praktycznego wykorzystania prac i dalszych innych zagadnień z tym związanych, musi być powołana stała Komisja koordynująca dla prac badawczych i zagadnień naukowych z dziedziny walcownictwa i ciągarstwa.

14. Przeróbka plastyczna metali na gorąco i na zimno musi znaleźć właściwe do swej ważności oparcie, przez rozszerzenie zakresu tematyki wykładów na wszystkich politechnikach krajowych oraz utworzenia nowych katedr na Politechnice Śląskiej.

15. Grupa walcownicza uważa za wskazane, aby w możliwie krótkim czasie powołać instytucje oraz warsztaty, które by się zajęły projektowaniem, a później budową prostszych aparatów pomiarowych dla celów badań i nauki. Jest to zagadnienie trudne i wymagające wielkiego doświadczenia. Gdyby taka wytwórnia powstała w okresie obecnego Planu 6-letniego, wtedy można oczekiwać, że w następnym okresie nauka nasza mogłaby opierać się częściowo na własnej produkcji.

Inż. ALEKSANDER MAKOMASKI

K. D. 621.944.14:621.944.5:621.944.37

## Korzyści i zastosowania cienkich walców roboczych przy walcowaniu drutu

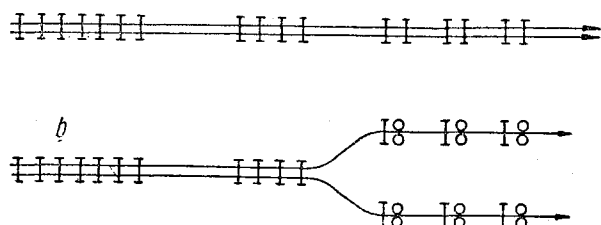
*Zasadnicze typy walcarek ciągłych dla drutu. — Warunki wydłużania materiału w walcach i ich zależność od rozciągania. — Współczynnik użytecznego skutku walcowania. — Nieracjonalność końcowych przepustów drutu w walcach 250 mm  $\Phi$ . — Korzyści zastosowania walców 100 mm  $\Phi$  i możliwości praktycznej realizacji.*

Jako nowoczesne uważać można obecnie tylko takie walcarki drutu, w których kilka ostatnich przepustów odbywa się w sposób całkowicie ciągły. Walcarek typu Garretta nazywanych także belgijskimi już się w krajach przemysłowych nie buduje z powodu ko-

niecznej dużej obsady robotniczej oraz niskiego ciężaru kręgu. Rozpatrzmy więc tylko walcowanie ciągłe z możliwością walcowania kręgu o ciężarze 250 do 320 kg.

Walcarki te można podzielić na dwa zasadnicze typy, a mianowicie:





Rys. 1. a — walcarka drutu tylko z walcami poziomymi, b — walcarka drutu z walcami na przemian poziomymi i pionowymi w ostatnich przepustach

- a. tylko z walcami poziomymi,
- b. z walcami na przemian poziomymi i pionowymi w ostatnich przepustach.

Rys. 1 przedstawia schematy walcarek. Obydwa typy praktycznie biorąc posiadają jednakową maksymalną szybkość wyjściową 22—25 m'sek. Próby zwiększenia szybkości poza tę granicę nie dały dobrych wyników.

Przeciętna ich wydajność przy dwóch żyłach wynosi 125 do 150 t/8 godz. Przy 4 żyłach, jak obecnie zaczyna się budować, 250 do 300 t/8 godz. drutu o średnicy 5 do 5,5 mm. Są więc one bardzo wydajne.

Pewną wadą walcarek typu a jest nieco większa owalność i nierównomierność przekroju drutu (lokalne przewężenia) spowodowana trudnościami regulacji walców. Przy niektórych walcarkach tego typu starano się temu zapobiec przez umożliwienie powstawania pętli co dwa przepusty — tam gdzie idzie kwadrat. Trudności, które dawniej istniały przy skręcaniu owali, zostały obecnie całkowicie opanowane przez nowoczesny osprzet i dzięki specjalnej szlifierce do obróbki pazurów skręcających. Walcarki tego właśnie typu są obecnie najczęściej budowane w krajach przodujących technicznie.

Walcarki typu b posiadają w końcowych przepustach na przemian klatki z walcami poziomymi i pionowymi, co usuwa konieczność skręcania walcowanego pręta. Walcowanie w końcowych przepustach tylko jednej żyły w walcach ułatwia regulację i daje drut nienagannej jakości jeśli chodzi o prawidłowość i jednostajność przekroju. Wadą tych walcarek jest skomplikowana konstrukcja i wysoki koszt inwestycji co powoduje, że pod względem ekonomicznym, są one mniej korzystne od walcowni typu a i są rzadziej budowane.

Dotychczas w praktyce drut jest walcowany w walcach o średnicy około 250 mm dla walcowni typu a (walcowanie wielożyłowe) i 150 do 180 mm dla walcowni typu b (walcowanie jednożyłowe). Z punktu widzenia walcowniczego jest to zupełnie nieracjonalne. Walcując bowiem drut o średnicy 5 mm w walcach 250 mm  $\phi$  mamy właściwie takie same warunki wyciągania materiału jak gdybyśmy walcowali pręty o średnicy 15 mm w walcach 750 mm  $\phi$ , czyli na walcarkach grubych.

Analizując wydłużenie materiału po każdym przepuszczeniu stwierdzimy iż w końcowych prze-

pustach wydłużenie materiału jest bardzo niewielkie i to pomimo bardzo silnych gniotów. Dawanie jeszcze silniejszych gniotów niewiele pomaga, ponieważ materiał zamiast więcej się wydłużyć, rozciąca się silniej nie zmieniając albo bardzo mało zmniejszając przekrój.

W praktyce warunki wydłużenia materiału są mniej więcej normalne (dla walcarki 250 mm  $\phi$ ) przy walcowaniu przekrojów większych niż kwadrat 10 mm i wówczas otrzymujemy, walcując w układzie owal-kwadrat, po każdym przepuszczeniu wydłużenie około 1,5-krotnie. Przy mniejszych przekrojach wydłużenie pomimo mocnych gniotów gwałtownie spada.

Jeśli oznaczymy przez:

a — grubość walcowanego kwadratu,

b — średnicę walców,

to dla dobrego wyciągania materiału winien być zachowany warunek

$$\frac{a}{D} > \frac{1}{25}$$

Z drugiej strony aby kąt chwytu był wystarczający (przy układzie wydłużającym kwadrat-owal)

$$\frac{a}{D} < \frac{1}{10}$$

Stąd wynika, że

$$\frac{1}{10} > \frac{a}{D} > \frac{1}{25}$$

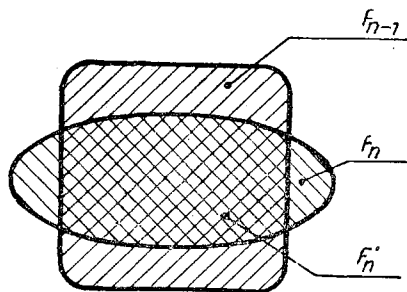
Na przykład dla walców 100 mm  $\phi$ , średnica drutu, który może być walcowany racjonalnie, wynosi:  $10 > a > 4$  mm.

Ażeby lepiej zrozumieć dlaczego tak się dzieje wprowadzmy jeszcze jedno pojęcie a mianowicie: współczynnik użytecznego skutku walcowania  $\eta$ . Określa on jaka część przemieszczonego materiału idzie na wydłużenie walcowanego pręta (bez uwzględnienia objętości powstałej wskutek rozciągania bocznego). Przyjmujemy oznaczenie jak na rys. 2 i oznaczamy dodatkowo:

$l_{n-1}$  — długość wejściowa,

$l_n$  — długość wyjściowa.

Wówczas z definicji —  $\eta$  jest ilorazem, którego licznikiem jest iloczyn  $F'_n$  pomnożonego przez przyrost długości — czyli



Rys. 2.  $F_{n-1}$  — powierzchnia przekroju wejściowego (do wykroju n-tego),  $F_n$  — powierzchnia przekroju wyjściowego (z wykroju n-tego),  $F'_n$  — powierzchnia przekroju wyjściowego (podwójnie zakreskowana), którą otrzymalibyśmy, gdyby przy walcowaniu materiał nie ulegał rozciąganiu

$F'_n (l_n - l_{n-1})$  a mianownikiem objętość prze-  
mieszczona  $(F_{n-1} - F'_n) l_{n-1}$

$$\eta = \frac{F'_n \cdot (l_n - l_{n-1})}{(F_{n-1} - F'_n) l_{n-1}}$$

Wzór ten przekształcamy następująco:

$$\eta = \frac{l_n - 1}{l_{n-1} - F'_n} \text{ podstawiając } \frac{l_n}{l_{n-1}} = \frac{F_{n-1}}{F'_n}$$

$$\text{otrzymamy } \eta = \frac{\frac{F_{n-1}}{F'_n} - 1}{F_{n-1} - F'_n}$$

Ostateczna postać wzoru na  $\eta$  będzie następu-  
jąca:

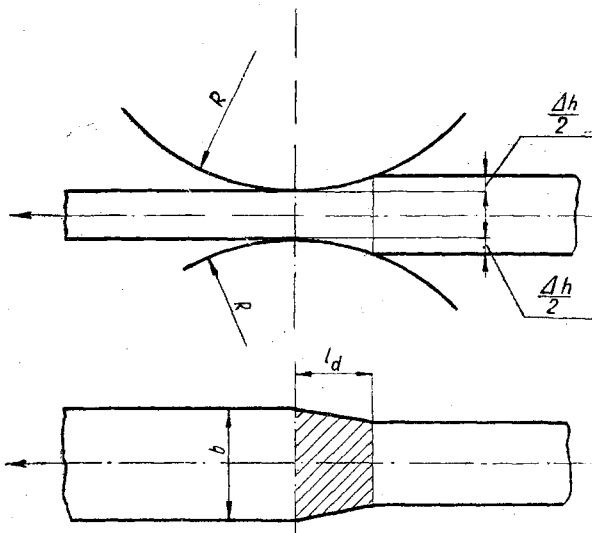
$$\eta = \frac{F_{n-1} - F'_n}{F'_n}$$

(aby otrzymać  $\eta$  w procentach należy pomno-  
żyć przez 100). Mając przekrój materiału wej-  
ściowego i wyjściowego i nakładając obydwa  
przekroje jak na rys. 2 możemy dla dowolnego  
przepustu oznaczyć  $\eta$ . Widać iż decydującym  
czynnikiem dla  $\eta$  jest wielkość roztlaczania  
bocznego. Jeżeli roztlaczania nie ma zupełnie,  
co praktycznie mamy przy szerokich taśmach  
i blachach, to  $\eta = 100\%$ .

Według Trinka istotnym czynnikiem wpły-  
wającym na roztlaczanie, a więc i na  $\eta$  w wa-  
runkach podobnych do tych jakie istnieją przy  
walcowaniu drutu jest wielkość ilorazu (rys. 3)

$$K = \frac{l_d}{b} \approx \frac{R \Delta h}{b}$$

Roztlaczanie rośnie ze wzrostem tego ilorazu.



Rys. 3.

Ażeby otrzymać orientacyjny wykres zależ-  
ności  $\eta$  od ilorazu  $\frac{l_d}{b}$  przeliczono  $\eta$  dla po-  
szczególnych przepustów kalibrowania drutu  
5,5 mm  $\phi$  z 50 mm  $\square$ .

Ze względu na pewne niedokładności prze-  
krojów przeliczono średnie  $\eta$  i średni iloraz  $\frac{l_d}{b}$

dla 6 pierwszych i 6 końcowych przepustów nie  
licząc dwóch ostatnich, a to ze względu na ich  
raczej gładzący charakter (czyli od 8 do 3  
włącznie licząc od końca).

Otrzymano: dla 6 pierwszych przepustów śre-  
dnie:

$$\frac{l_d}{b} = 1,4; \eta = 0,65$$

Dla 6 końcowych przepustów

$$\frac{l_d}{b} = 3; \eta = 0,35$$

Z drugiej strony przyjmujemy według Trinka,  
iż przy  $\frac{l_d}{b} = \frac{1}{25}$  bocznego roztlaczania prak-  
tycznie nie ma, wobec czego  $\eta = 1$ . Analogicz-  
nie przy  $\frac{l_d}{b} = 25$  można praktycznie powiedzieć  
iż wydłużenie jest równe zeru, tak że  $\eta = 0$ .

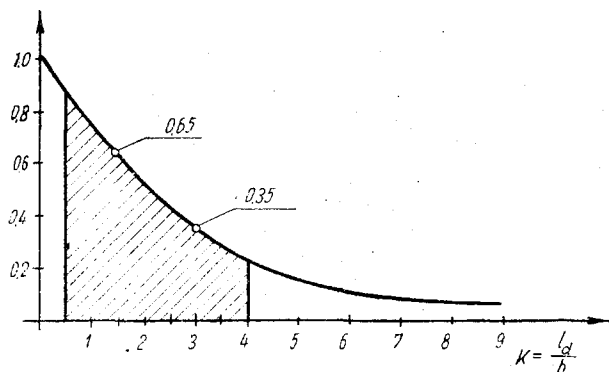
W ten sposób możemy wykreślić orientacyj-  
ną krzywą zależności  $\eta$  od ilorazu  $\frac{l_d}{b}$ . Wykres  
ten nie jest zupełnie ścisły gdyż wielkość  $\eta$  za-  
leży równocześnie od roztlaczania, na które  
wpływa nie tylko iloraz  $\frac{l_d}{b}$  ale i szereg innych  
czynników dotychczas niezupełnie jeszcze do-  
brze uchwyconych i pewnych. Charakter krzy-  
wej jest jednak dosyć wyraźny i odpowiada  
rzeczywistości.

W praktyce walcowniczej przy walcowaniu  
bruzdowym obracamy się w granicach:  
 $0,5 < \frac{l_d}{b} < 4$ , a więc w polu zakreskowanym.

Widzimy jednak z wykresu, iż w granicach  
tych  $\eta$  zmienia się od 0,25 do 0,90, a więc  
w bardzo szerokich granicach.

W powyższym przykładzie dla pierwszych  
6 przepustów walcowania drutu mieliśmy  
średnie  $\eta = 0,65$ . Możemy więc powiedzieć, iż  
z zastosowanego gniotu  $\frac{2}{3}$  idzie na wydłużenie,  
a więc i  $\frac{2}{3}$  mocy zużywa się na zmniejszenie  
przekroju walcowanego pręta, natomiast  $\frac{1}{3}$   
idzie na roztlaczanie — czyli jest stratą. Prze-  
ciwnie jest w końcowych sześciu przepustach,  
gdzie  $\eta = 0,35$  co oznacza, że tylko  $\frac{1}{3}$  gniotu,  
a więc i mocy jest użyteczna, a  $\frac{2}{3}$  mocy idzie  
na pracę bezużyteczną i jest stracona.

Gdybyśmy ostatnich 6 przepustów robili nie  
w walcach o średnicy 250 mm, lecz w walcach  
o średnicy 100 mm (w tym bowiem przypadku  
warunek  $l_{10} > \frac{a}{D} > l_{25}$  będzie jeszcze zacho-  
wany) to  $\frac{l_d}{b}$  przy tych samych gniotach zmniej-  
sza się  $\sqrt{\frac{250}{100}} = 1,6$ -krotnie.



Rys. 4. Zależność współczynnika użytecznego skutku walcowania od współczynnika  $K = \frac{l_d}{b}$

W tym samym stosunku zmniejszy się iloraz  $k = \frac{l_d}{b}$ , który wyniesie  $k = 3 \cdot \frac{1}{1,6} = 1,9$ . Z wykresu (rys. 4) widzimy, że  $\eta$  wzrosło by z 0,35 do 0,54 tj. o 54 %.

Praktycznie biorąc oznacza to, iż o ile przy walcach 250 mm  $\phi$  dla otrzymania pewnego wydłużenia musieliśmy zastosować łączną moc napędową na przykład 2600 KM to przy zastosowaniu walców o średnicy 100 mm wystarczy moc  $2600 \cdot \frac{0,35}{0,54} = 1700$  KM.

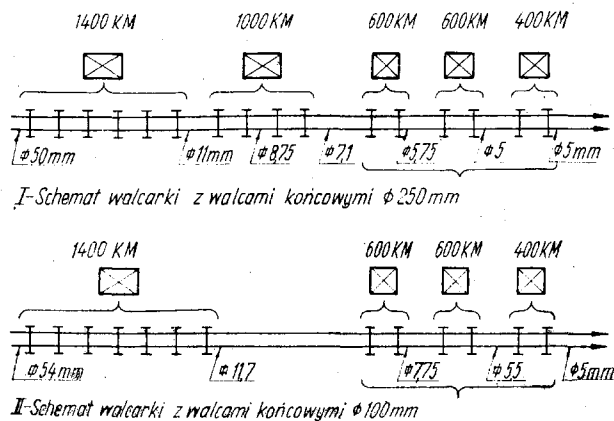
Poza tym mając odpowiednio większe wydłużenia w poszczególnych przepustach można zmniejszyć ilość klatek co wpłynęłoby na zmniejszenie kosztów inwestycji. Ogólnie biorąc walcarka byłaby bardziej ekonomiczna.

Rys. 5 przedstawia schemat z podaniem przekrojów i niezbędnych mocy napędowych dwóch walcarek typu a.

I. W wykonaniu normalnym z walcami końcowymi o średnicy 250 mm, przy czym ilość przepustów została przyjęta najmniejsza z dotychczas stosowanych.

II. Z walcami końcowymi o średnicy 100 mm. Widać, iż można usunąć zupełnie 4 klatki z napędem 1000 KM (rys. 5).

Należałoby jeszcze zaznaczyć, że zmniejszenie średnicy walców roboczych przy walcowaniu blach i taśm nie daje tego efektu co przy walcach bruzdowych. Pochodzi to stąd, że przy

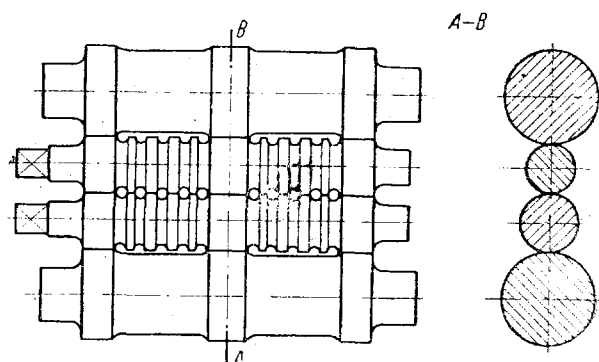


Rys. 5.

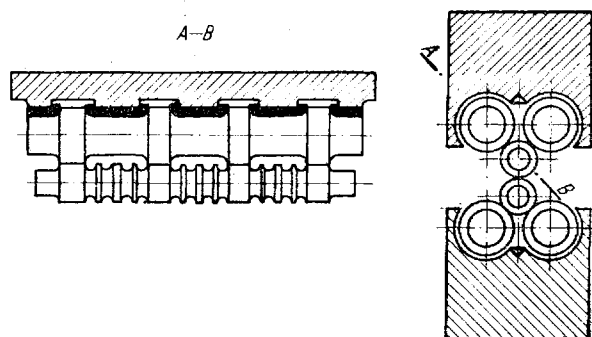
blachach i taśmach współczynnik  $k = \frac{l_d}{b}$  jest bardzo mały podobnie jak i rozciąganie, a praktycznie biorąc mamy  $\eta = 100$  %. Stosując więc w tym przypadku cieńsze walce robocze nie chodzi nam o zwiększenie  $\eta$ , lecz o zmniejszenie siły nacisku na walce przez zmniejszenie powierzchni styku  $= l_d \cdot b_{\text{średnie}}$  i zmniejszenie jednostkowego nacisku materiału walcowanego na walce, tak zwanego średniego oporu plastycznego  $k_{ws}$ , spowodowanego łatwiejszym płynięciem materiału przy mniejszym rzucie poziomym łuku chwytu  $l_d$ . Tym niemniej przy blachach i taśmach stosuje się już od dawna cieńsze walce robocze w układzie quarto, sexto i innych wielowalcowych. Łatwość podparcia gładkich walców roboczych walcami oporowymi było niewątpliwie czynnikiem sprzyjającym takim rozwiązaniom. Przy walcach bruzdowych dotąd praktyka walcownicza w tym kierunku jeszcze nie poszła, pomimo iż lepsze wyciąganie materiału walcowanego przez cieńsze walce robocze jest od dawna dobrze znane walcownikom. Fakt ten należy przypisać trzem czynnikom.

1. Nie dość jeszcze wyraźnie sprecyzowanym korzyściom zastosowania cieńszych walców roboczych.
2. Trudnościom konstrukcyjnym związanym z podparciem walców bruzdowych.
3. Wysokim kosztem inwestycji walcowni, działającym hamująco na wszelkie innowacje.

Z powyższych przyczyn najważniejsza jest pierwsza. Nasuwa się tu pewna analogia z zastosowaniem pary o wysokim ciśnieniu. Budowa kotłów na wysokie ciśnienie np. 120 at na



Rys. 6. Quarto bruzdowe



Rys. 7. Sexto bruzdowe

pewno nie byłaby zrealizowana, gdyby korzyści stąd wynikające nie były jasno sprecyzowane w wykresach entropii i Carnota. Trudności bowiem związane z budową instalacji energetycznej na 120 at są niepomiarowo większe niż na przykład na 12 at. Dlatego też na należyte zbadanie korzyści zastosowania cienkich walców roboczych należy położyć specjalny nacisk.

Rys. 6 i 7 przedstawiają schematyczne rozwiązania konstrukcyjne, które mogłyby być zastosowane przy budowie klatek walcowniczych z cienkimi walcami roboczymi.

Poza korzyściami zastosowania cienkich walców roboczych przy walcowaniu drutu 5 do 5,5 mm  $\phi$ , należy zwrócić uwagę na dodatkowe korzyści zastosowania cienkich walców, a mia-

nowicie na możliwość walcowania cieńszych wymiarów drutu. Obecna granica ekonomiczna przeróbki plastycznej między gorącym walcowaniem drutu, a ciągnięciem na zimno leży jak wiadomo między średnicą 5 i 6 mm. Zastosowanie cieńszych walców roboczych niewątpliwie przesunie tę granicę w dół przypuszczalnie do 4 — 4,5 mm. Przy odpowiednim podparciu walców roboczych, na przykład według rys. 6 lub 7, można otrzymać o wiele sztywniejszy układ klatki niż dotychczas przy walcach nawet o średnicy 250 mm. Pozwoli to na zwiększenie ilości żył w jednych walcach. W ten sposób można będzie osiągnąć cieńsze wymiary drutu bez spadku wydajności, a nawet z pewnym wzrostem wydajności.

Inż. IGNACY MYDLARZ

K. D. 621.869:66.046:669.013.5

## Urządzenie do odmrażania ładunków kolejowych

*Poważną trudnością w okresie zimy jest wyładunek wagonów ze zmarzniętymi materiałami sypkimi. — Jedynie odmrożenie ich umożliwia normalny rozładunek. — Ogrzewanie wagonów mieszaniną powietrza i spalin systemem obiegowym pozwala na ekonomiczne rozwiązanie tego zagadnienia.*

### Wstęp

Jedną z głównych trudności transportowych w okresie zimy, jest trudność wyładunku wagonów ze zmarzniętymi ładunkami sypkimi.

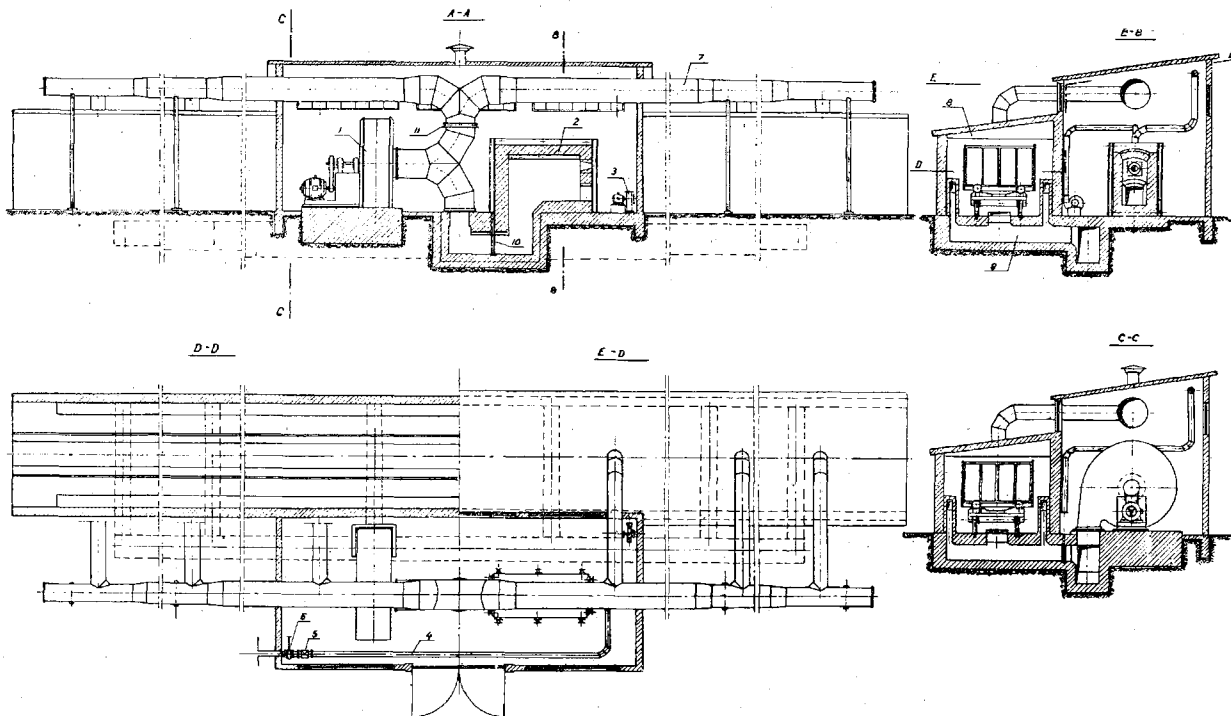
W przemyśle hutniczym tego rodzaju ładunkami są rudy, węgiel i topniki. Materiały te wyładowywane są, w większości przypadków, przy pomocy zmechanizowanych wywrotnic wagonowych.

Aby umożliwić sam tylko wyładunek stosowano dotychczas środki uniemożliwiające przy marzanie ładunku do ścian wagonu, jak podściółki ze słomy lub wiórów drzewnych oraz specjalne preparaty chemiczne. Umożliwiało to wprawdzie sam wyładunek, ale nie pozwalało na dalszy transport do miejsca przeznaczenia, ze względu na zbyt duże wymiary zmarzniętych brył. Jedynym radykalnym rozwiązaniem zagadnienia jest odmrażanie zawartości wagonów. Odmrożenie zawartości wagonu wymaga doprowadzenia odpowiedniej ilości ciepła. Najkorzystniejszym ośrodkiem przenoszącym ciepło ze źródła ciepła na zawartość wagonów są gazy. Ze względu na bardzo duży opór cieplny ścian wagonu, normalnie wykonanych z drewna, konieczne jest wytworzenie takich warunków, w których współczynnik przenoszenia ciepła z medium ogrzewającego na ściany wagonu byłby możliwie jak największy. W zakresie temperatur do 200°C ciepło przenoszone jest głównie dzięki zjawisku konwekcji. Wielkość współczynnika przenoszenia ciepła przez konwekcję, zależna jest bezpośrednio od szybkości przepływu ośrodka grzewczego, a więc im większa szybkość przepływu tym większa wartość współczynnika, a tym samym i ilości przenoszono ciepła. Praktycznie najdogodniejsze jest

zastosowanie systemu obiegowego mieszaniny spalin i powietrza.

### Opis techniczny

Całość tego rodzaju urządzenia przedstawiona na rys. 1 składa się z pomieszczenia dla wagonów, komory spalania, wentylatora głównego, kanałów doprowadzających i rurociągów odprowadzających. Pomieszczenie dla wagonów stanowi budynek murowany, o grubości ścian około 1½ cegły (400 mm). Ze względu na utrzymanie w pomieszczeniu możliwie dużych szybkości czynnika grzewczego, zmniejszono jak najbardziej prześwit budynku. Posadzka pomieszczenia jest skanalizowana celem odprowadzenia wody powstałej na skutek topnienia lodu lub śniegu. Najkorzystniejsze jest zastosowanie toru przelotowego, co umożliwi jednokierunkowy ruch wagonów. Źródłem ciepła jest gaz spalany w komorze spalania, wyposażonej w odpowiednie palniki gazowe, a potrzebne do spalania powietrze, dostarcza osobny wentylator. Spaliny odprowadzane są kanałem spalinowym do rurociągu ssącego wentylatora głównego. Wentylator główny, znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie komory spalania, zasysa powietrze z pomieszczenia dla wagonów za pomocą rurociągów odprowadzających i włącza go z powrotem do pomieszczenia dla wagonów — przez system kanałów doprowadzających. Do rurociągu odprowadzającego (ssącego) włączony jest, jak wyżej wspomniano, kanał spalinowy z komory spalania. Przy pomocy zasuw dławiącej, zabudowanej w rurociągu odprowadzającym i zasuw w kanale spalinowym, możemy regulować stosunek ilości gorących spalin z komory spalania — do mieszanki obie-



1 — Wentylator główny, 2 — komora spalania, 3 — wentylator powietrza spalania, 4 — rurociąg gazu opałowego, 5 — automatyczny zawór gazowy, 6 — zawór gazowy główny, 7 — rurociąg odprowadzający mieszanke, 8 — pomieszczenie wagonów, 9 — kanały doprowadzające mieszanke, 10 — zasuwa w kanałach spalinowym, 11 — kłapa dławiąca

gowej, a tym samym i wpływać na wysokość temperatury mieszanki wlotowej do pomieszczenia dla wagonów. System kanałów doprowadzających jest tak zaprojektowany, aby rozdzielił równomiernie całkowitą ilość mieszanki na długości pomieszczenia dla wagonów oraz aby gorąca mieszanka omywała ściany boczne i dno wagonu. Zasuwy dławiące, zabudowane w kanałach poprzecznych, umożliwiają odpowiednią regulację rozdziału ilości mieszanki.

**Schemat obliczenia**

Obliczenie cieplne urządzenia sprowadza się do obliczenia: zapotrzebowania ciepła, strat cieplnych, wielkości komory spalania, ilości zużycia gazu opałowego, wydajności wentylatora głównego.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła. Podstawą obliczenia zapotrzebowania ciepła jest bilans cieplny urządzenia, który możemy wyrazić wzorem:

$$Q = Q_u + Q_s + Q_n \text{ kcal/h}$$

przy czym oznaczono przez:

- $Q_u$  kcal/h — ilość ciepła użytecznego potrzebnego do ogrzania wagonu wraz z ładunkiem oraz ciepło topnienia lodu,
- $Q_s$  kcal/h — straty przewodnictwa ścian pomieszczenia dla wagonów, kanałów doprowadzających i rurociągów odprowadzających,
- $Q_n$  kcal/h — straty nieszczelności pomieszczenia wagonów.

Mając daną ilość wagonów do odmrożenia w ciągu doby i przyjmując, iż czas odmrażania przemarzniętego nawskroś wagonu z ładunkiem wynosi: dla rudy 5 do 7 godz., a dla węgla 4 do 6 godz., ustalamy wielkość pomieszczenia wagonów. Ciepło użyteczne wyrażamy wzorem:

$$Q_u = \frac{G_1 \cdot c_1 (t_k - t_p)}{h} + \frac{G_2 \cdot c_2 (t_k - t_p)}{h} + \frac{G_3 [c_3 (-t_p) + i_l + c_4 t_k]}{h} \text{ kcal/h}$$

przy czym oznaczono przez:

- $G_1$  kg — ciężar znajdującego się w wagonach ładunku (w stanie suchym),
- $G_2$  kg — ciężar części stalowych wagonów znajdujących się w pomieszczeniu,
- $G_3$  kg — ciężar wody zawartej w ładunku,
- $c_1$  kcal/kg °C — ciepło właściwe ładunku,
- $c_2$  kcal/kg °C — ciepło właściwe stali,
- $c_3$  kcal/kg °C — ciepło właściwe lodu,
- $c_4$  kcal/kg °C — ciepło właściwe wody,
- $i_l$  kcal/kg — ciepło topnienia lodu,
- $t_p$  °C — temperaturę początkową zamrożonego ładunku i wagonu,
- $t_k$  °C — temperaturę końcową nagrzania, ładunku i wagonu,
- $h$  godz. — czas przebywania wagonów w pomieszczeniu, czyli czas odmrażania.

Wzór powyższy nie uwzględnia ilości ciepła potrzebnego do podgrzania drewnianej obudowy wagonu, co jednak ma niewielki wpływ na obliczenie.

Straty przewodnictwa ścian ustalamy na podstawie wzorów:

$$Q_{s1} = F_1 \cdot q_1 \text{ kcal/h}$$

przy czym oznaczono przez:

$Q_{s1}$  kcal/h — stratę przewodnictwa ścian,

$F_1$  m<sup>2</sup> — powierzchnię ścian,

$q_1$  kcal/m<sup>2</sup>h — stratę przewodnictwa ścian obliczoną na 1 m<sup>2</sup> powierzchni ściany i 1 godzinę,

$$q_1 = \frac{t_w - t_z}{\frac{1}{\alpha} + \frac{s}{\lambda}} \text{ kcal/h m}^2$$

$t_w$  °C — temperaturę na wewnętrznej stronie ściany,

$t_z$  °C — temperaturę otoczenia zewnątrz ściany,

$\alpha$  kcal/m<sup>2</sup>h °C — współczynnik przechodzenia ciepła od zewnętrznej strony ściany, do otoczenia,

$s$  m — grubość ściany,

$\lambda$  kcal/m h °C — współczynnik przechodzenia ciepła w ścianie.

Każdą ścianę, składającą się z kilku warstw równoległych, lecz prostopadłych do kierunku pochodzenia ciepła, należy obliczyć osobno i poszczególne straty podsumować według wzoru:

$$Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + \dots + Q_{sn} \text{ kcal/h.}$$

Straty nieszczelności powstają głównie w chwilach wpychania i wyciągania wagonów. Wielkość ich zależna jest od sposobu pracy urządzenia; jeśli wagony wpychane i wyciągane będą pojedynczo, łączny czas otwarcia będzie większy niż przy wpychaniu i wyciąganiu wagonów grupami. Należy przyjąć, iż w czasie otwarcia pomieszczenia, 50% mieszanki uchodzi na zewnątrz, a zawarte w niej ciepło stanowi stratę.

*Obliczenie wielkości komory spalania.* Mając ustaloną całkowitą ilość ciepła, którą należy dostarczyć w ciągu 1 godziny, przystępujemy do obliczenia wielkości komory spalania według wzoru:

$$R = \frac{Q_c}{k} \cdot \rho \text{ m}^3$$

przy czym oznaczono przez:

$Q_c$  10<sup>6</sup> kcal/h — ilość ciepła, która musi być wytworzona w komorze spalania, jest ona większa o około 10% od sumy bilansu cieplnego ze względu na straty w samej komorze spalania,

$k$  sek<sup>-1</sup> — współczynnik szybkości spalania, zależny od konstrukcji palnika,

$\rho$  m<sup>3</sup> — współczynnik zależny od stopnia zupełności spalania i temperatury podgrzewu powietrza i gazu.

Ze względu na zapewnienie całkowitego spalania gazu w komorze spalania, przyjmujemy

wysoki współczynnik zupełności spalania 0,9. Przy niestosowaniu rekuperacji, współczynnik  $\rho$  wynosić będzie według Heiligenstaedta 4,8. Następnie, przyjmujemy wymiary komory i ustalamy ilość palników jak również grubość ścian.

Po ustaleniu wymiarów komory możemy obliczyć wielkość strat w samej komorze. Straty te są w głównej mierze spowodowane przewodnictwem ciepła przez ściany. Wielkość tych strat obliczamy za pomocą wzorów podanych wyżej i sprawdzamy czy nie przekraczają przyjętej wartości 10%.

*Obliczenie ilości zużycia gazu.* Ilość gazu potrzebną do opalania całego urządzenia ustalamy na podstawie wzoru:

$$V_g = \frac{Q_c}{W_d} \text{ Nm}^3/\text{h}$$

przy czym oznaczono przez:

$V_g$  Nm<sup>3</sup>/h — ilość gazu potrzebną do opalania urządzenia,

$Q_c$  kcal/h — całkowitą ilość ciepła, jaka musi być wywiązana w komorze spalania,

$W_d$  kcal/Nm<sup>3</sup> — wartość opałową gazu.

Ilość powietrza spalania obliczamy w zależności od rodzaju i ilości gazu. Wydajność wentylatora ustalamy z 25% rezerwą.

Ciśnienie powietrza spalania, zależne od konstrukcji palnika, waha się w granicach 100 do 350 mm H<sub>2</sub>O.

*Obliczenie wydajności wentylatora głównego.* Znając ilość ciepła, które musi być dostarczone do pomieszczenia z wagonami oraz przyjmując temperaturę wlotową i wylotową mieszanki spalin i powietrza, obliczamy ilość mieszanki według wzoru:

$$V_m = \frac{Q}{c_{pm} (t_1 - t_2)} \text{ Nm}^3/\text{h}$$

przy czym oznaczono przez:

$V_m$  Nm<sup>3</sup>/h — ilość mieszanki,

$c_{pm}$  kcal/Nm<sup>3</sup> °C — ciepło właściwe mieszanki,

$t_1$  °C — temperaturę wlotową mieszanki,

$t_2$  °C — temperaturę wylotową mieszanki.

Temperatura wlotowa mieszanki uwarunkowana jest odpornością lakieru ochronnego wagonów i wynosi 100 do 200 °C.

Ze względu na skomplikowane warunki wymiany ciepła między mieszanką a zamrażniętym wagonem, temperaturę wylotową mieszanki ustalić można tylko doświadczalnie, wysokość jej waha się w granicach 30 do 70 °C.

Wydajność wentylatora głównego przyjmujemy również z 25% rezerwą. Wielkość ciśnienia, przy jakim musi pracować wentylator, ustalamy na podstawie obliczenia spadków ciśnień na poszczególnych odcinkach, tak kanałów doprowadzających, jak i rurociągów odprowadzających. Szybkość gazów w kanałach i rurociągach nie powinna przekraczać 15 m/sek. Przy długości pomieszczenia dla wagonów około 100 m i środkowym usytuowaniu wentylatora,

ciśnienie przy wentylatorze wynosi około 120 mm H<sub>2</sub>O.

### Aparatura pomiarowa i sterownicza

Celem zapewnienia sprawnej pracy urządzenia, należy zainstalować następujące aparaty pomiarowe: aparaty do pomiaru temperatury spalin za komorą spalania, aparat do pomiaru temperatury wysysanej mieszanki, aparaty do pomiaru temperatury mieszanki przed i za wentylatorem oraz aparaty do pomiaru temperatury w pomieszczeniu dla wagonów, mierzonej w kilku punktach.

Oprócz tego należy zainstalować: aparaty do pomiaru ciśnienia i ilości przepływu gazu opałowego oraz powietrza spalania. Celem kontroli procesu spalania należy zainstalować automatyczny analizator spalin. W głównym rurociągu gazowym powinien być zabudowany zawór automatyczny, odcinający dopływ gazu z chwilą zaniku ciśnienia powietrza spalania, zaniku

ciśnienia wentylatora głównego lub przerwy w dostawie prądu elektrycznego. Wszystkie zawory i zasuwki dławiące należy sterować z pomieszczenia wentylatora głównego i komory spalania.

### Uwagi końcowe

Tego rodzaju urządzenie zostało wybudowane przed paru laty w jednej z naszych hut, gdzie spełnia zupełnie dobrze swe zadanie. Odmrażanie ładunku wagonów, celem umożliwienia ich wyładunku, stosowane jest na szeroką skalę w ZSRR, a urządzenia tego typu stanowią normalne wyposażenie hut. Zależnie od warunków atmosferycznych, urządzenie czynne jest w ciągu roku tylko 3 do 4 miesięcy, mimo to jednak koszty inwestycji amortyzują się w ciągu krótkiego czasu, a poza tym w znacznej mierze uniezależnia się produkcję od warunków atmosferycznych.

Inż. MARIAN ORMAN

K. D. 669.713.723

## Produkcja aluminium hutniczego drogą elektrolizy tlenku glinu

*Charakterystyka aluminium hutniczego i surowców używanych do elektrolizy. — W oparciu o normy radzieckie omówiono warunki jakim musi odpowiadać tlenek glinu, kriolit naturalny, syntetyczny, fluorki, materiał węglowy wymurowania elektrolizera i elektrody. — Teoria procesu elektrolizy. — Najważniejsze punkty z historii rozwoju konstrukcji elektrolizera.*

### 1. Aluminium hutnicze

Produktem elektrolizy tlenku glinu rozpuszczonego w stopionym kriolicie jest aluminium hutnicze objęte normami: polską: PN/H-82160, radziecką: GOST-3549-47, niemiecką: DIN-17-12.

Skład chemiczny aluminium hutniczego według normy PN/H-821-60 jest następujący:

Znak	Cecha	Zawartość w procentach					Suma zanieczyszczeń max
		Al min	Fe max	Si max	Fe+Si max	Cu max	
A199,7	Al 1	99,7	0,16	0,16	0,26	0,01	0,3
A199,5	Al 2	99,5	0,30	0,30	0,45	0,015	0,5
A199	Al 3	99,0	0,50	0,50	0,90	0,02	1,0

Aluminium gatunku Al 1 używa się do budowy aparatów przemysłu chemicznego oraz do wyrobu folii; Al 2 — na kable i przewody w elektrotechnice, do platerowania oraz wyrobu proszku, folii i stopów wyższej jakości (przerabianych plastycznie); Al 3 — do stopów odlewniczych, naczyń oraz do części mniej narażonych na korozję. Aluminium hutnicze od-

lewa się w gąski i wlewki, których warunki techniczne ujęte są w normie PN/H-81761.

Istota procesu elektrolizy tlenku glinu polega na rozkładzie Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> rozpuszczonego w stopionym kriolicie prądem stałym. Proces prowadzi się w wannach — elektrolizerach wyłożonych prasowanymi blokami węglowymi. W wannie zanurzone są zawieszona nad nią anody węglowe lub grafitowe. Wydzielający się metal, gromadzi się na dnie elektrolizera na katodzie, tlen spala węgiel anod.

### 2. Surowce elektrolizy

Surowcami elektrolizy aluminium są:

1. tlenek glinu,
2. kriolit,
3. fluorek glinu,
4. fluorek sodu,
5. anody.

1. *Tlenek glinu* jest to tlenek chemicznie prawie czysty, otrzymany z boksytu przeważnie metodą Bayera.

Omawiany tlenek ma postać białej krystalicznej mączki. Według A. I. Bielajewa tlenek glinu używany do elektrolizy posiada skład chemiczny:

Gatunek 0		Gatunek 1	
SiO <sub>2</sub>	max	0,10 %	0,2 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max	0,02 „	0,03 „
Na <sub>2</sub> O	max	0,30 „	0,40 „
CaO	—	0,02 „	0,03 „
Straty prażenia		1,0 „	1,0 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		reszta	reszta

Tlenek gatunku 0 służy do otrzymania metalu wyższej czystości, tlenek 1 — również do elektrolizy, jednak otrzymany z niego metal jest mniej czysty.

Podstawą odbioru tlenku glinu jest jego analiza chemiczna oraz własności fizyczne, jak ciężar właściwy i postać krystaliczna. Tlenek glinu z jednej strony winien być dostatecznie ciężki, aby nie dawał pyłu przy zasypywaniu do wanny, z drugiej strony powinien dobrze rozpuszczać się w kriolicie (nie opadać na dno) i dobrze izolować cieplnie powierzchnię kąpeli po zasypaniu go na skorupę elektrolitu.

Tlenek w Europie produkowany jest w Związku Radzieckim, na Węgrzech, w Jugosławii, Niemczech, Włoszech, Francji, Anglii, Szwecji i Norwegii.

2. *Kriolit* jest podwójnym fluorkiem glinu i sodu o wzorze chemicznym 3 NaF · AlF<sub>3</sub>. Występuje jako minerał w postaci skały bezbarwnej, przezroczystej lub zabarwionej od koloru różowego do koloru ciemnobrunatnego w stanie naturalnym w Grenlandii, w miejscowości Ivigtut. Zabarwienie kriolitu pochodzi od zawartej w nim domieszki tlenku żelaza, im więcej żelaza, tym kolor kriolitu jest ciemniejszy.

Oprócz kriolitu naturalnego, którego wyłącznym właścicielem jest Dania, do elektrolizy aluminium stosuje się kriolit syntetyczny produkowany z minerałów zawierających fluor, przede wszystkim z fluorytu CaF<sub>2</sub>.

*Naturalny surowy kriolit* zmielony i wzbogacony do celów elektrolizy tlenku glinu ma skład:

Al	=	13,08 %
Na	=	32,0 „
F	=	54,0 „
Si	=	0,15 „
Fe	=	0,05 „

*Kriolit syntetyczny* ujęty jest w normie radzieckiej GOST 22-4307 następująco:

Gatunek		I	II	III
Fluor F min	%	53,0	51,0	42,0
Glin Al min	%	14,8	12,8	11,0
Sód Na max	%	31,0	31,0	nienorm.
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub> max	%	0,45	—	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> max	%	—	0,3	1,0
SiO <sub>2</sub> max	%	—	0,4	3,0
SO <sub>4</sub> max	%	1,0	1,5	5,0
H <sub>2</sub> O max	%	1,0	1,5	1,5

Kriolit gatunku I i II używa się do elektrolizy tlenku glinu. Gatunek III używa się do wyrobu emalii dla naczyń żelaznych.

3. 4. *Fluorek glinu i fluorek sodu* służą do korygowania składu elektrolitu. Obie te sole nie powinny zawierać zanieczyszczeń, które

przechodzą całkowicie do metalu. Według norm radzieckich GOST 22-1309 fluorek glinu powinien mieć skład:

Fluor F	min	60,0 %
Glin Al	min	28,0 „
Sód Na	max	5,5 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub>	max	0,5 „
SO <sub>4</sub>	max	2,0 „
H <sub>2</sub> O	max	3,0 „

Fluorek sodu używany do celów elektrolizy tlenku glinu ma skład:

Na	=	52,16 %
F	=	46,75 „
Si	=	0,73 „
Fe	=	0,08 „
Al	=	0,08 „

5. Bardzo ważnym surowcem przy produkcji aluminium są *anody węglowe* oraz *węglowe wymurowanie wanny* (elektrolizera). Zasadniczym zadaniem, które musi spełnić zarówno anoda jak i wymurowanie jest doprowadzenie prądu do elektrolitu, stąd też wynikają warunki, którym muszą one odpowiadać: dobre przewodnictwo elektryczne, odporność na działanie wysokich temperatur oraz odporność chemiczna na działanie elektrolitu.

Zamiast anod węglowych prasowanych może być użyta tzw. anoda ciągła Söderberga, której zasada polega na stworzeniu anody upalającej się od dołu, formowanej w miarę upalania i obniżania od góry. Anoda jest otulona płaszczem aluminiowym przedłużającym od góry; do tego płaszczu w miarę upalania się anody narzuca się masę anodową. Warunki techniczne materiałów węglowych używanych w elektrolizie aluminium są następujące:

a. *Anody prasowane*. Skład masy anodowej przed prasowaniem:

koks naftowy ziarna	0,3 mm	69 %
złom anod ziarna	0-3 mm	15 „
smoła		16 ± 1 „

Analiza sitowa części stałych:

ziarna	0 — 0,5 mm	46 ± 4 %
ziarna	0,5 — 1,5 mm	38 ± 4 %
ziarna	1,5 — 3,0 mm	14 ± 2 %

Dopuszczalne zanieczyszczenie gotowych anod:

części lotne max	1,5 %
popiół max	0,6 %
w tym Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> max	0,2 %
SiO <sub>2</sub> max	0,25 %

Koks naftowy w anodach prasowanych można zastąpić częściowo koksem smołowym. Po prasowaniu i wypaleniu anoda powinna mieć następujące własności:

ciężar właściwy bezwzględny	2,05
ciężar właściwy przestrzenny	1,5 do 1,58
przewodnictwo cieplne	0,25 kal/m/h °C
współczynnik rozszerzalności cieplnej	4,3 do 5,5 · 10 <sup>-6</sup>
ciepło właściwe	0,2
porowatość	25 %
opór elektryczny	55 — 65 om · m/mm <sup>2</sup>
wytrzymałość na ściskanie	250 — 300 kG/cm <sup>2</sup>



b. Bloki i płyty wymurowania elektrolizera. Skład masy przed prasowaniem:

antracyt ziarna	1 — 5 mm	36 %
ziarna	5 — 20 mm	15 %
złom starych elektrod ziarna	0 — 6 mm	36 %
smoła		13 ± 1 %

Zawartość popiołu max 6 %:

Po prasowaniu i wypaleniu bloki powinny mieć następujące własności:

porowatość max	16 %
opór elektryczny	50 om · m/mm <sup>2</sup>
wytrzymałość na ściskanie	350 kG/cm <sup>2</sup>

c. Masa anodowa do anod Söderberga

koks naftowy ziarna	0 — 0,15 mm	40	— 44 %
„	0,15 — 0,5	„ 10	— 15 %
„	0,5 — 1	„ 0,5	— %
„	1 — 3	„ 40	— 45 %

Ilość koksu w masie 70 — 72 %, smoły 28 do 30 %.

Dopuszczalne zanieczyszczenie:

popiół	max 0,6 %
w tym Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	max 0,3 %
SiO <sub>2</sub>	max 0,25 %

d. Wyściółka węglowa

Koks naftowy ziarna	0 — 3 mm	81,5 %
Smoła		18,5 %

Zanieczyszczenia jak w blokach i płytach wymurowanie elektrolizera.

### 3. Teoria procesu elektrolizy tlenku glinu

Proces elektrolizy tlenku glinu odbywa się w elektrolizerach napełnionych stopionym kriolitem. Temperatura procesu wynosi 930 do 950°C. Mechanizm procesu elektrolizy w stopionych solach polega na zjawiskach elektrolizy identycznych jak w roztworach wodnych. Obowiązują przy tym te same prawa, przede wszystkim prawo Faraday'a.

Elektrolit oprócz Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> zawiera jeszcze inne tlenki: SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO oraz związki AlF<sub>3</sub> i NaF. Przepływający prąd ma zatem możliwość rozkładania nie tylko Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ale i inne tlenki i związki. Zgodnie z zasadą najmniejszej pracy rozkładowi ulegną najpierw tlenki, których potencjał rozkładu jest najniższy. Napięcie rozkładu można wyliczyć według wzoru Thomsona:

$$e = \frac{Q}{0,239 n \cdot F} \text{ woltów}$$

gdzie:

- $e$  — napięcie rozkładu (wolt),
- $n$  — wartościowość metalu katody,
- $F$  — liczba Faraday'a (96 540 kal),
- $Q$  — energia swobodna reakcji powstania tlenku (kal).

Tak np. dla Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

$$Q = 285 195 \text{ kal}$$

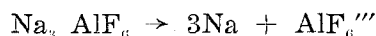
$$e_{950} = \frac{285 195}{0,239 \cdot 6 \cdot 96 540} = 2,05 \text{ woltów}$$

Ze względu na trudności określania energii swobodnej powstawania związku dane o napięciach rozkładu poszczególnych związków są bardzo rozbieżne. Według danych Billitera napięcia rozkładu składników elektrolitu przedstawiają się jak poniżej:

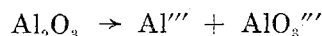
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	1,31 wolt
SiO <sub>2</sub>	—	2,31 „
TiO <sub>2</sub>	—	2,35 „
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	—	2,76 „
AlF <sub>3</sub>	—	3,03 „
NaF	—	4,80 „

Zatem Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> i TiO<sub>2</sub> zostaną rozłożone przed Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> czyli wszystkie zanieczyszczenia tlenku glinu żelazem, krzemem i tytanem przechodzą w całości do metalicznego aluminium. Natomiast fluorki sodu i glinu rozkładają się trudniej od Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i dlatego kriolit pozostaje w zasadzie niezmienny, tak długo, dokąd nie rozłoży się wszystek tlenek glinu i napięcie nie wzrośnie do wielkości wystarczającej do rozłożenia fluorków. Również wszystkie zanieczyszczenia kriolitu i innych soli przechodzą do aluminium.

Mechanizm procesu elektrolizy przedstawia się następująco: Stopiony kriolit jest zdysocjonowany według równania:



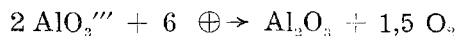
Tlenek glinu, który uważa się za rozpuszczalnik dla kriolitu jest zdysocjonowany słabo:



Prąd do katody przenosi się jonami Na' i Al''' Na katodzie zubożętnia się jednak tylko Al''' zgodnie z jego potencjałem rozkładu



Do anody prąd płynie jonami AlF<sub>6</sub>''' i AlO<sub>3</sub>''' jednak na anodzie zgodnie z ich potencjałami rozkładu zubożętni się tylko AlO<sub>3</sub>'''



W ten sposób pierwszym procesem elektrochemicznym jest rozpad tlenku glinu. W przenoszeniu prądu biorą udział wszystkie jony obecne w elektrolicie. Tlen wydzielający się na anodach węglowych spala je na CO i CO<sub>2</sub>.

Wydzielenie 1 gramodrobiny Al wymaga 3 ładunków elementarnych ujemnych, a wydzielenie 1 gramodrobiny tlenu wymaga 2 ładunków elementarnych dodatnich.

Zgodnie z prawem Faraday'a ilość wydzielonego na katodzie aluminium wynosi

$$Q = k \cdot i \cdot t = \frac{A \cdot 1000}{N \cdot F} \cdot i \cdot t = \frac{26,97 \cdot 1000}{3 \cdot 96 500} \cdot i \cdot t$$



elektrycznego elektrolizera stanowi szereg rozmaitych oporów ( $r_n$ ); opory powodują spadek napięć  $V_n = Jr_n$ . Stąd równanie zużycia energii można napisać w formie:

$$W = J \cdot e + J^2 \Sigma r_n$$

Pomiary spadków napięcia w poszczególnych częściach elektrolizera 7000 A wykonane przez autora dały wyniki zebrane w tablicy I.

Tablica I

Punkty pomiaru	Nazwa punktów pomiaru	Spadek napięcia wolt
1-2	Szyny anodowe stałe (Cu)	0,164
2-3	Kontakt: szyny anodowe stałe szyny anodowe giętkie (Cu) + szyny giętkie (Cu)	0,044
3-4	Kontakt: szyny giętkie pręt anodowy (Cu) + pręt anodowy (Cu)	0,053
4-5	Kontakt: pręt anodowy (Cu) pręt anodowy (Fe)	0,137
5-6	Pręt anodowy (Fe)	0,040
6-7	Kontakt: pręt anodowy (Fe) anoda węglowa	0,120
7-8	Anoda węglowa	0,158
8-9	Kontakt: anoda (elektrolit + elektrolit + kontakt: elektrolit) metal + metal	3,994
9-10	Dno węglowe + kontakt: dno pręt katodowy (Fe) + pręt katodowy (Fe)	2,250 <sup>1</sup>
10-11	Kontakt: pręt katodowy (Fe) pręt katodowy (Cu)	0,016
11-12	Szyny katodowe (Cu)	0,055
		7,029

1 Duży spadek napięcia w dnie tłumaczy obecność warstwy węgla glinu (3 do 5 cm), która utworzyła się na dnie na skutek zaburzeń w procesie. Węgiel glinu słabo przewodzi prąd elektryczny.

Zmniejszenie spadku napięcia w szynach zewnętrznych i poszczególnych częściach elektrolizera przez odpowiedni dobór materiałów i staranne wykonanie kontaktów zmniejsza straty energii. Szczególną troską konstruktorów było zapewnienie dobrego kontaktu w dnie elektrolizera, wyłożonym blokami węglowymi, od którego odprowadza się prąd elektryczny prętami żelaznymi umocowanymi w blokach węglowych. W nowoczesnych elektrolizerach pręty żelazne ubijane są specjalną masą węglową w rowkach bloków dennych lub zalewane są w tych rowkach żeliwem. Spadek napięcia w dnie udało się w nowoczesnych elektrolizerach obniżyć do 0,25 — 0,3 wolt.

Jak widać z pomiarów napięć, największy spadek napięcia przypada na warstwę elektrolitu.  $V_e = J \cdot r_e$ ;  $r_e$  — jest oporem elektrolitu.

Jeżeli gęstość prądu oznaczymy  $d = \frac{J}{a}$ , przy czym  $a$  jest idealnym przekrojem poprzecznym, przez który przepływa prąd, to równanie poprzednie można napisać:

$$V_e = J \cdot r_e = J \cdot \frac{\rho \cdot l}{a} = \rho \cdot l \cdot d$$

$\rho$  — jest oporem właściwym elektrolitu,  $l$  — odległością między anodą, a katodą.

Opór właściwy elektrolitu dla danej temperatury jest stały (niewielkie różnice zachodzą przy zmianie zawartości  $Al_2O_3$  w elektrolicie). Odległość między anodą i katodą ze względów technologicznych, (ponowne połączenie się wydzielających się na anodzie i katodzie produktów elektrolizy) nie może być zmniejszona poniżej pewnego minimum, które wynosi około 4 cm.

Pozostaje jedynie wielkość  $d$  — czyli gęstość prądu, której dobór może wpłynąć na obniżenie zużycia energii. Gęstość prądu anodowa pierwszych elektrolizerów Heroult'a i Hall'a (rok 1890) wynosiła 6,4 i 4,05 A/cm<sup>2</sup>. W miarę rozwoju elektrolizy spadała ona do 1,55 A/cm<sup>2</sup>, w Lautawerk (Niemcy) rok 1925, a następnie do 1,05 A/cm<sup>2</sup> (Lautawerk 1939 r.). Dla elektrolizerów wieloanodowych na skutek większych strat ciepłych dalsze obniżenie anodowej gęstości prądowej nie jest wskazane. Dla elektrolizerów z anodą ciągłą można zejść do 0,75 A/cm<sup>2</sup>, a nawet 0,70 A/cm<sup>2</sup>.

Następnym ważnym czynnikiem mającym wpływ na zużycie energii są straty ciepłe. Większa odległość ( $l$ ) między anodą, a katodą od wymaganej ze względów technologicznych spowodowana jest niejednokrotnie koniecznością doprowadzenia większej ilości ciepła na pokrycie strat ciepłych. Obniżenie tych strat można osiągnąć przez odpowiednią konstrukcję elektrolizera, przy czym elektrolizery o większej pojemności zawsze będą wykazywały mniejsze straty ciepłe. Dlatego w miarę rozwoju elektrolizy tlenku glinu, zwiększają się również wymiary elektrolizerów. Dzisiaj używany jest jako przeciętny, typ 50 000 A chociaż buduje się już jednostki na 100 000 A.

Pomiary spadków napięć nie przedstawiają trudności, lecz pomiary strat ciepłych są mniej uchwytne. W podanej tablicy II autor zebrał wyniki swoich pomiarów i obliczeń dla wieloanodowego elektrolizera 7000 A.

Tablica II

Straty ciepłe elektrolizera 7000 A

Źródło strat	kWh	%
Oszynowanie zewnętrzne	2,0	6,0
Ściany boczne i dno	4,5	12,5
Stopiony metal	0,5	7,5
Wydzielające się gazy	1,0	3,0
Zjawiska w kąpielach	5,5	15,0
Powierzchnia kąpeli	27,6	62,0
Suma:	35,0	100,0

Jeżeli porównać wyniki tych pomiarów z podawanymi przez autorów zagranicznych dla wapien wieloanodowych otwartych (Związek Radziecki, Włochy) to rozkład strat niewiele odbiega od wyników otrzymanych przez autora.

Straty ciepłone przez powierzchnię są w elektrolizerach przemysłowych niższe, chociaż stosunkowo wysokie: wahają się w granicach: 38 — 50 ‰.

Obniżenie strat ciepłonych przez boki i spód wanny przez zastosowanie większej izolacji nie jest trudne. Izolację jednak musimy ograniczyć z innych powodów. Ściany boczne muszą odbierać na tyle ciepła, aby na ich wewnętrznej stronie wytworzyła się warstwa skrzepłego elektrolitu, który chroni je od zużycia. Dno zbyt silnie izolowane ciepłnie doprowadza do przegrzania metalu, a stąd do większych jego strat i obniżenia wydajności prądu. Dlatego w nowoczesnych elektrolizerach izolacja ścian bocznych nie jest duża, a przy dużych jednostkach (ponad 50 000 A) stosuje się wentylację dna.

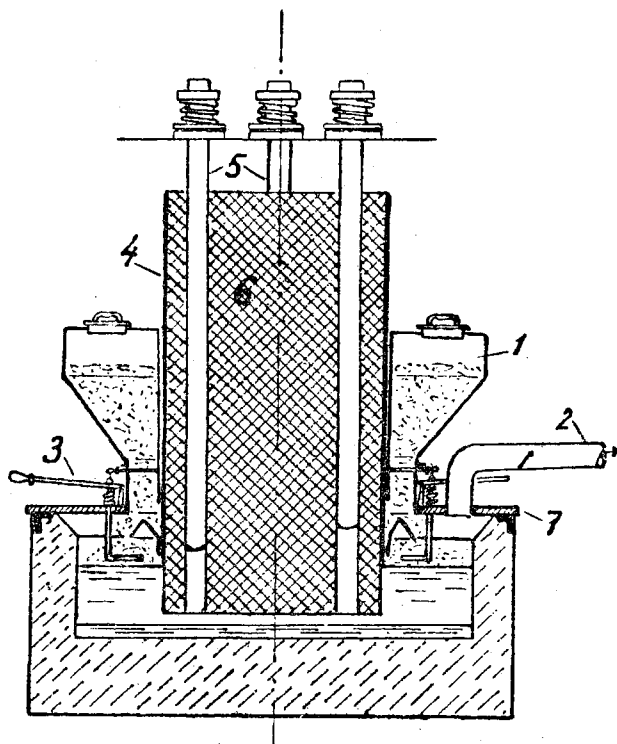
Największe straty ciepłone przez powierzchnię kąpieli są trudne do obniżenia. Najbardziej pomocnym czynnikiem jest warstwa tlenku, którą nasypuje się na skrzepłą skorupę elektrolitu i która tam pozostaje aż do czasu zasilenia nią kąpieli. Po tej operacji zasypuje się następną partię tlenku. Jak wykazały doświadczenia, nie każdy tlenek ma jednakowe własności i przy jego zbyt grubej konsystencji straty ciepłone przez powierzchnię zwiększają się, powodując powiększenie rozchodu energii. Próby obudowania elektrolizerów wieloanodowych dla zmniejszenia strat ciepłonych, na skutek ciągłych operacji z anodami nie dały większych wyników. Wygodniejsze do obudowy okazały się elektrolizery z anodami ciągłymi (Söderberga — rys. 2). Obudowę stosuje się również w celu odciągania gazów, które można regenerować (HF), a poza tym nie zatrzymują one atmosfery huty i okolic.

W dążeniu do zmniejszenia zużycia energii przez budowę elektrolizerów doskonale izolowanych i zmechanizowanych (zasyp tlenku, spust metalu, regulacja anod), przeprowadzono szereg doświadczeń. B. Luzatto podaje wyniki doświadczeń włoskich hut (Mori, Bolzano) z pracy elektrolizera z anodą ciągłą, do której prąd doprowadzony jest przez pionowe pręty w przeciwieństwie do systemu Söderberga, który doprowadza prąd przez wbijanie prętów żelaznych w masę węglową anody po obu stronach jej dłuższych boków (rys. 2).

Elektrolizer z pionowymi prętami doprowadzającymi prąd elektryczny, doskonale obudowany i ze zmechanizowanym zasypem tlenku przedstawia rys. 3.

Według B. Luzatto elektrolizer tego typu na 28 000 A zużywał 17,7 kWh na 1 kg aluminium. Jako wynik wielu doświadczeń z różnymi typami elektrolizerów Luzatto podaje następujący obraz elektrolizera przyszłości.

Kształt wanny najwygodniejszy okrągły, z elektrodą ciągłą, również okrągłą z pionowymi



Rys. 3. Elektrolizer z pionowymi prętami

mi prętami doprowadzającymi prąd. Doskonale izolowana powierzchnia kąpieli z odciąganiem gazów nie powodującym ich rozcieńczenia przez powietrze z hali. Zasyp tlenku i spust metalu zmechanizowany. Regulacja anody automatyczna. Pojemność elektrolizera w zasadzie nie musi być większa niż 50 000 A, lecz mogą być budowane jednostki (100 000 A).

W tak zbudowanym elektrolizerze można obniżyć zużycie mocy do 14 — 15 kWh/1 kg aluminium.

Ochrona anody przed spalaniem tlenem powietrza może obniżyć zużycie masy anodowej do 0,48 kg na 1 kg aluminium. Odzysk gazów może obniżyć zużycie kriolitu i fluorków do niewielkiej części ich obecnego zużycia. Wskaźniki technologiczne współczesnych elektrolizerów tlenku glinu zebrane są w tablicy III.

Tablica III  
Wskaźniki technologiczne współczesnych elektrolizerów tlenku glinu (na 1 tonę aluminium)

Zużycie tlenku glinu	1,92
„ kriolitu	0,06
„ fluorku glinu	0,04
„ masy anodowej	0,53
„ energii elektrycznej	18 000 kWh
Wydajność prądu	85 %
Wydajność energetyczna	35 %

## NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA

### Spiekanie rud żelaza z dodatkiem wapna

W roku 1941 ukazała się publikacja K. Kintzingera [2] omawiająca wyniki badań nad procesem spiekania z dodatkiem wapna palonego do mieszanki rudnej. W czasie swych badań Kintzinger uzyskał wzrost wydajności zakładu spiekającego o około 45 %. Przeszkodą we wprowadzeniu tej nowości do przemysłu były trudności związane z transportem wapna palonego, a w szczególności brak odpowiedniej ilości specjalnych wagonów.

Ostatnio przeprowadzono ponownie próby przemysłowe dla ustalenia wpływu dodatku wapna palonego na proces spiekania. Próby te przeprowadzono w aglomerowni w Gelsenkirchen posiadającej taśmę spiekającą o użytecznej długości 25 m i szerokości 2,5 m; powierzchnia ssawna wynosiła więc 62,5 m. Ssawa tego urządzenia, pracująca w czasie przeprowadzania prób, miała wydajność 4500 m<sup>3</sup>/min. spalin o temperaturze 1500 °C, przy podciśnieniu 800 mm H<sub>2</sub>O. Spieki gotowe z taśmą przechodziły przez łamacz walcowy, a następnie przez sito o oczkach 6 × 20 mm. Aglomerat zwrotny w ilości 15 do 20 % wracał do mieszanki. Jako podkład stosowano dolomit. Ciężar podkładu chroniącego ruszta odliczano przy obliczeniach wydajności: Przez cały okres prób spiek opuszczający urządzenie był tak ochłodzony, że przełom jego był czarny, z pojedynczymi tylko czerwonymi miejscami. Przy przeprowadzaniu badań używano mieszanki o składzie normalnie stosowanym w Gelsenkirchen (tablica I).

i 3 % SiO<sub>2</sub>, niekiedy jednak zawartość krzemionki dochodziła do 11 %. Wypalanie miału kamienia wapiennego odbywało się na taśmie do spiekania, przy czym sam proces wypalania był zbliżony do procesu spiekania rud. Miał kamienia wapiennego mieszano podobnie jak rudy w mieszalniku z 18 do 20 % odpadkowego paliwa i 10 do 12 % wody. Wielką uwagę musiano zwrócić na odpowiednie nawilgocenie, gdyż już niewielkie odchylenie od optymalnego dodatku wody powodowało wzrost zawartości CO<sub>2</sub> w produkcie z 5 do 7 % na 10 do 12 %. Prażenie kamienia wapiennego przeprowadzano przy tak wysokiej warstwie, jak tylko zezwalało na to obramowanie taśmy spiekającej (300 mm). Jako podkładu używano dolomitu o ziarnach 10 do 25 mm, który po ukończeniu procesu prażenia odsiewano i ponownie stosowano jako podkład. Należy podkreślić, że w czasie wypalania wapna na ruszcie, temperatura spalin jest bardzo wysoka. Wydajność taśmy przy wypalaniu wapna wynosiła 17 t/m<sup>2</sup> rusztu i dobę w przeliczeniu na palone wapno lub 24 do 26 t/m<sup>2</sup> rusztu i dobę w przeliczeniu na miał kamienia wapiennego. Palone wapno zawierało 75 do 78 % CaO i 6 do 8 % CO<sub>2</sub>.

Aby umożliwić dokładne ustalenie wpływu dodatku wapna na proces spiekania, obserwowano przez 8 dni pracę urządzenia nie dodając wapna do spiekanej mieszanki rud. Po wprowadzeniu różnych ulepszeń osiągnięto w tych warunkach wydajność 22,6 t/m<sup>2</sup> rusztu

Tablica I

Nazwa rudy	Udział w mieszance %	Fe %	Mn %	P %	SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %
Koncentrat Salzgitter	30	32,4	0,12	0,54	17,7	6,4	3,4	1,4
Koncentrat szwedzki <sup>1</sup>	15	6,5	0,03	0,03	5,3	1,4	1,0	0,6
Koncentrat Pegnitz	15	35,2	0,27	0,35	15,5	8,7	0,3	0,3
Wypałki <sup>2</sup>	15	43,4	0,05	0,02	9,6	0,9	1,3	0,3
Tlenek żelaza <sup>3</sup>	5	44,0	0,30	0,22	2,5	0,3	0,9	0,3
Pył wielkopiecowy	20	30,0	0,20	0,24	16,3	4,0	6,6	1,1
Miał kamienia wapiennego	—	1,4	—	—	3,0	0,63	50,0	0,49

<sup>1</sup> Mieszanka koncentratów Haksberg, Fosdalen i Källbotten

<sup>2</sup> Mieszanka rudy czerwonej (purpurerz) i wypałów poflotacyjnych w stosunku 5 : 2

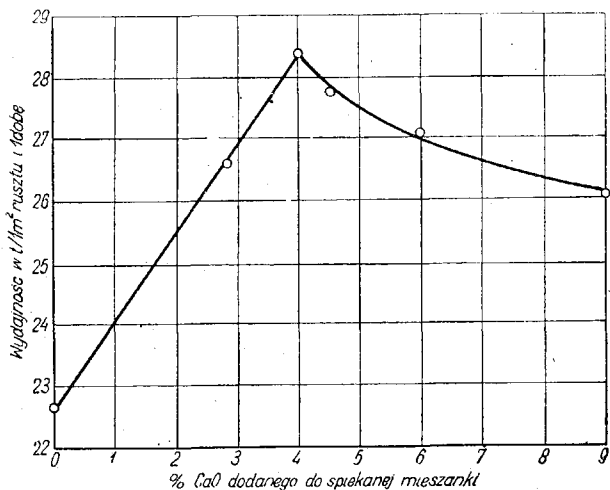
<sup>3</sup> Produkt odpadowy przemysłu chemicznego

W badaniach przyjęto jako założenie, że na skutek dodatku wapna wytrzymałość spieków nie może się obniżyć w większym stopniu. Wytrzymałość spieków określano za pomocą próby bębnowania, zachowując warunki podobne jak przy koksie. Badaniu poddawano kawałki spieku o średnicy ponad 100 mm. Po próbie bębnowania ilość ziarn o średnicy do 5 mm nie powinna przekraczać 20 %, w tym ziarn poniżej 1 mm nie więcej jak 5 %.

W toku badań udało się usunąć trudności związane z transportem palonego wapna przez opracowanie metody wypalania kamienia wapiennego w normalnym urządzeniu spiekającym. W czasie wstępnych prób laboratoryjnych rozdrobniony kamień wapienny o ziarnistości 0 do 5 mm z dodatkiem 10 % koksiku wypalano w urządzeniu do spiekania strefowego, otrzymując zawierający 6 do 8 % CO<sub>2</sub>, który dobrze gasił się wodą. Do prób w skali przemysłowej używano miału kamienia wapiennego, który zwykle zawierał 50 % CaO

i dobę. Zużycie paliwa wynosiło średnio 10 %. Jako paliwa używano koksiku, który zawierał przeciętnie 60 % materiału palnego i 40 % popiołu. Jako przykład typowego składu chemicznego otrzymanego produktu podano następującą analizę spieku: 48,5 % Fe, 0,37 % P, 16,6 % SiO<sub>2</sub>, 6,3 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 4,1 % CaO, 1,2 % MgO. Stosunek CaO/SiO<sub>2</sub> wynosił 0,26.

W czasie dalszych badań dodatek wapna palonego do spiekania mieszanki rud zmieniano w granicach 3,4 % do 6 % CaO. Przy każdym dodatku wapna zakład pracował przez 14 dni po dwie zmiany. Wapno dodawane do mieszanki było gaszone wodą już na talerzach dozujących. Skutkiem dodatku wapna mieszanka stawała się brylowata i lepiej przepuszczalna dla gazów, co objawiało się spadkiem podciśnienia roboczego. W czasie spiekania mieszanki bez dodatku wapna podciśnienie robocze wynosiło 700 do 750 mm H<sub>2</sub>O, a po wprowadzeniu wapna spadło na 520 do 600 mm H<sub>2</sub>O. Wraz ze wzrostem dodatku wapna wzrastała wy-



Rys. 1. Zależność wydajności urządzenia spiekającego od ilości dodanego wapna

dajność urządzenia, aż do optimum występującego przy 4 % CaO. Dalsze zwiększanie dodatku wapna powodowało już spadek wydajności procesu spiekania, przy czym podciśnienie nie spadało poniżej 520 mm, co pozwala przypuszczać, że mieszanka zawierająca 4 % wapna miała największą przepuszczalność. Zapotrzebowanie paliwa zwiększało się powoli ze wzrastającym dodatkiem wapna. Dla mieszanki bez dodatku wapna potrzeba było 10,4 % paliwa, przy 3 % CaO — 11,5 % paliwa, przy 4 % CaO — 11,7 %, przy 5,4 % CaO — 11,7 % i przy 6 % CaO — 12,3 % paliwa.

Na rys. 1 przedstawiono zależność wydajności urządzenia spiekającego od ilości dodawanego wapna. Naniiesione na wykresie punkty odpowiadają średnim wartościom uzyskanym w czasie badań czternastodniowych. Z rysunku tego wynika, że maksymalny wzrost wydajności, uzyskany przy dodatku 4 % CaO, wynosi około 25 %.

W czasie przeprowadzania prób z dodatkiem wapna ponad 4,5 % zauważono powstawanie większych rozbieżności w wynikach. Przyczyną tych rozbieżności była prawdopodobnie za mała długość istniejącego w zakładzie mieszalnika bębnowego. Przy większych ilościach wapna musiano zastosować dodatkowy natrysk wody na transporterze przed mieszalnikiem, co oczywiście pogorszyło znacznie równomierność nawilgocenia. Próby kontrolne przeprowadzone w skali laboratoryjnej potwierdziły istnienie optymalnego dodatku wapna, wynoszącego 4 % CaO. Trzeba jednak zaznaczyć, że optimum występowało tu mniej wyraźnie niż przy próbach przemysłowych.

Badając zmiany wytrzymałości spieku w zależności od ilości dodanego wapna stwierdzono, że w miarę wzrostu zawartości wapna w materiale poddawany próbie bebnowania maleje zarówno ilość ziarn poniżej 1 mm, jak i ilość ziarn o średnicy ponad 40 mm.

Zatrzymanie zakładu dla przeprowadzenia generalnego remontu uniemożliwiło wykonanie dalszych badań nad wpływem dodatku wapna na proces spiekania. W czasie remontu wymieniono istniejącą ssawę na większą, dająca 4500 m³/min przy temperaturze spalin 150° C i pracującą przy podciśnieniu około 1000 mm H<sub>2</sub>O. Po uruchomieniu zakładu przeprowadzono dalsze badania w zmienionych już warunkach, przy czym najpierw spiekano mieszankę rud o takim samym składzie jak przed remontem, ale bez dodatku wapna. Badania te miały na celu stwierdzenie, o ile podniosła się wydajność urządzenia przez zamontowanie nowej ssawy, pracującej przy większym podciśnieniu. Okazało się, że przeciętna wydajność za okres dwunasto-

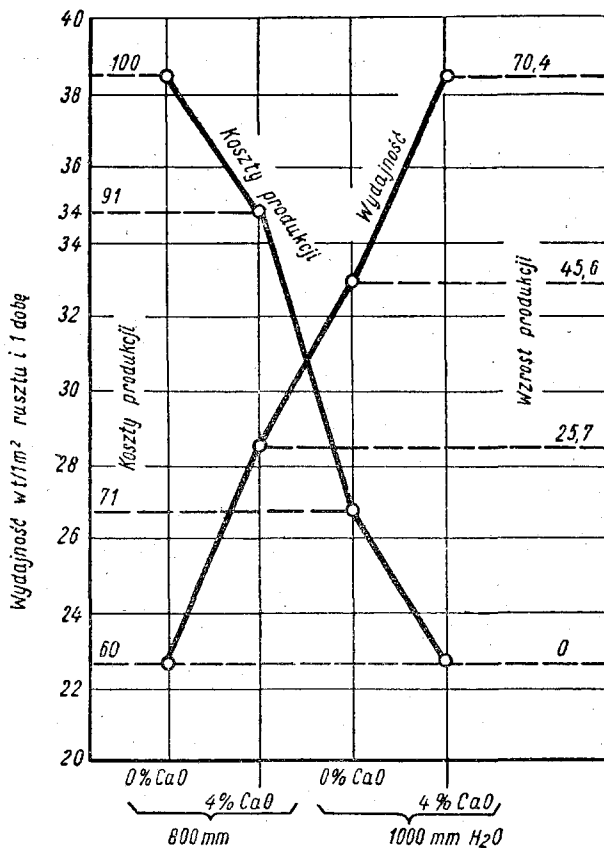
dniowy wynosiła 32,9 t/m² rusztu i dobę, to znaczy, że podniesienie podciśnienia z 800 na 1000 mm H<sub>2</sub>O spowodowało wzrost wydajności urządzenia o 45,6 %.

W toku dalszych badań spiekano mieszankę rud z 4 % CaO. Osiągnięto przy tym wydajność taśmy 38,5 t/m² rusztu i dobę. Spiekanie odbywało się przy wysokości warstwy około 300 mm, zaś szybkość taśmy zwiększono na 2,4 do 2,5 m/minutę. Przez zamontowanie nowej ssawy dającej większe podciśnienie oraz przez dodatek wapna osiągnięto wzrost wydajności o 70,4% w stosunku do stanu pierwotnego.

Przeprowadzono również badania nad wpływem spieku zawierającego wapno na bieg wielkiego pieca. Planowano prowadzenie przynajmniej jednego wielkiego pieca na wsadzie z dodatkiem spieku zawierającego wapno przy zachowaniu możliwie normalnych warunków procesu. Ze względu na trudności ruchowe nie udało się zrealizować całkowicie tego planu. Stwierdzono jednak, że przez przeróbkę w wielkim piecu spieków zawierających dodatek wapna można uzyskać:

- obniżenie zużycia koksu o około 65 kg na tonę surówki,
- równomierny bieg pieca, bez objawów zawieszania,
- zmniejszenie zasadowości żużla bez pogorszenia odsiarczania surówki.

Stosunek CaO/SiO<sub>2</sub> obniżono z 1,35 na 1,25. Ponadto uzyskano pewne przesłanki pozwalające na wysunięcie twierdzenia, że przez przeróbkę w wielkim piecu spieków zawierających dodatek wapna osiągnięto wzrost szybkości schodzenia naboju o 15 % i zmniejszenie rozochodu koksu o 10 %. Przerabiane w wielkim piecu spieki z dodatkiem wapna miały następujący skład chemiczny 45 % Fe, 15,5 % SiO<sub>2</sub>, 11,2 % CaO, 6,7 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Spiek ten zawiera w sobie już prawie gotowy żużel. Przy tego rodzaju materiale w wielkim



Rys. 2. Zależność wydajności urządzenia spiekającego i kosztów produkcji spieków od podciśnienia i dodatku wapna

piecu żużel tworzy się równomiernie na całym przekroju p.eca, przez co przepływ gazów staje się równomierny. Równomierny bieg pieca daje zawsze zmniejszenie rozchodu koksu. Oszczędność na koksie pochodzi także stąd, że wapno zawarte w spieku nie musi już być w wielkim piecu prażone.

Na rys. 2 podano zależność kosztów otrzymywania tony spieku od warunków procesu. Okazuje się, że jeżeli koszty otrzymania spieku bez dodatku wapna przy ssawie dającej 800 mm H<sub>2</sub>O przyjmiemy za 100, to przy ssawie dającej 1000 mm H<sub>2</sub>O oraz przy równoczesnym dodatku wapna, koszta te spadną na 60 %.

Badania poprzedników Boosa stwierdziły, że przez dodatek wapna do spiekanej mieszanki osiąga się znaczne korzyści produkcyjne. Wyniki prób przeprowadzonych przez Boosa wykazują, że optymalny dodatek wapna dla danej mieszanki rud wynosi około 4 % CaO. Potrzebne wapno można otrzymywać na zwykłym urządzeniu spiekającym, przez co unika się trudności transportowych.

Przerabiając w wielkim piecu spieki zawierające wapno należy się spodziewać wzrostu szybkości schodzenia naboii o około 15 %, przy równoczesnym zmniejszeniu rozchodu koksu o około 10 %.

Przeprowadzone badania wykazały także, że przez dodatek wapna do spiekanej mieszanki oraz przez zwiększenie podciśnienia można osiągnąć pokaźną niżkę kosztów produkcji.

#### Literatura

1. H. Boos. Neuere Betriebsergebnisse mit dem Kalksinterverfahren — Stahl und Eisen 70, 1950, str. 1108 — 1111.

2. K. Kintzinger. Betriebliche Massnahmen beim Sintern von Eisenerzen — Stahl und Eisen 63, 1943, str. 453 — 456.

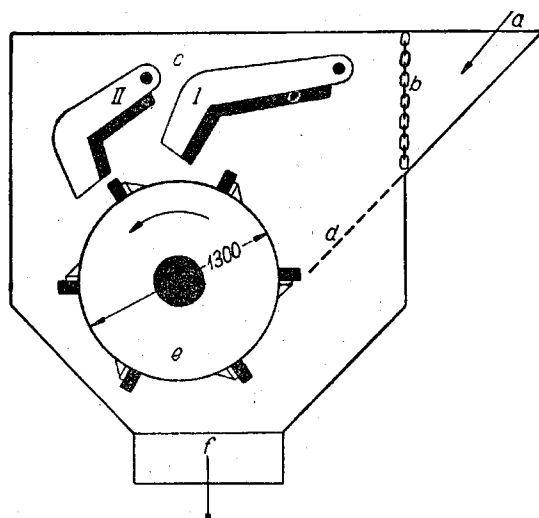
B. Seweryński

### Młyny uderzeniowe<sup>1</sup>

Proces rozdrabniania jest najkosztowniejszą operacją w przeróbce mechanicznej surowców mineralnych; z tego względu wszelkie usprawnienia w tej dziedzinie prowadzą do poważnych oszczędności. W ostatnich latach szerokie zastosowanie w przemyśle mineralnym, ceramicznym, szklarskim i przy przeróbce gruzów znalazły młyny uderzeniowe. Pierwsze próby zastosowania ich do przeróbki rud przeprowadzono w Mechnernich (Niemcy). Wyniki, jakkolwiek otrzymane na ograniczonej ilości materiałów badanych wskazują, że młyny te posiadają wiele cennych zalet, które czynią je doskonalszymi od innych dotychczas stosowanych kruszarek i mogą w pewnych wypadkach być źródłem obniżenia kosztów przerobczych oraz uproszczyć schemat wzbogacania.

#### Zasady działania młynów uderzeniowych

Działanie młyna można łatwo zrozumieć ze schematów podanych na rys. 1, 2, 3. Materiał rozdrabniany doprowadza się równomiernie na rynnę zasypową, po której zsuwa się w dół, przechodzi przez zasłonę z łańcuchów i dostaje się do przestrzeni rozdrabniania. Za-



Rys. 1. Schemat młyna uderzeniowego hutnictwa Huckingen: a — doprowadzenie materiału rozdrabnianego, b — zasłona z łańcuchów, c — płyta oporowa, d — sito, e — rotor (walec) z listwami roboczymi, f — odprowadzenie materiału rozdrobnionego

stona z łańcuchów ma zadanie chronić przed wypryskiwaniem materiału na zewnątrz i hamować nadmiernie szybki dopływ dużych kawałków do przestrzeni rozdrabniania. Dolna część rynny zasypowej zakończona jest sitem z blachy perforowanej. Materiał po osiągnięciu dolnego końca ukośnego sita napotyka na listwy robocze, przymocowane do obracającego się walca (rotoru), które rzucają go na pierwszą płytę oporową. Dzięki uderzeniu o płytę i równoczesnemu gwałtownemu zderzeniu się kawałków, materiał rozbija się i spada zarówno na sito, jak też na listwy rotora. Część materiału o ziarnach mniejszych od otworów sita przechodzi przez nie i dostaje się do wylotu, reszta natomiast tak długo uderza o płytę, aż przejdzie przez szczelinę między listwą walca a pierwszą płytą oporową. Podobny proces rzucania zachodzi w przestrzeni między I a II płytą, skąd materiał dostaje się do następnej przestrzeni międzypłytowej, (jeśli młyn posiada więcej jak 2 płyty) lub do wylotu, gdzie łączy się z przesiewem. Szczelina między płytą najbliższą zasypu (I) jest największa i przy następnych płytach stopniowo się zmniejsza.

W zwykłych maszynach do rozdrabniania materiału ulega zmiażdżeniu przy przejściu między dwoma sztywnymi elementami stalowymi różnych kształtów pod wpływem dwustronnego nacisku. Siły ścinające odgrywają tutaj poważną rolę. Pozornie podobne do młynów uderzeniowych młyny udarowe pracują na innej zasadzie i nadają się do rozdrabniania materiałów miękkich lub najwyżej średniej twardości. W udarowym młynie młotkowym kruszenie zachodzi wskutek zderzenia się i oporów bezwładności. Natomiast istotą procesu rozdrabniania w młynach uderzeniowych polega na nadawaniu rozdrabnianemu materiałowi dużej szybkości; energia kinetyczna materiału przy uderzeniu zostaje wykorzystana do jego rozbiwania.

Twardość materiału rozdrabnianego odgrywa tu drugorzędą rolę, natomiast duży wpływ ma kruchość, naturalna łupliwość i naprężenia wewnętrzne. Materiałów plastycznych nie można rozdrabniać w młynach uderzeniowych, ponieważ przy uderzeniu występują tylko odkształcenia, a nie ma kruszenia.

<sup>1</sup> W przybliżeniu można je podciągnąć pod istniejące pojęcie młynów udarowych. Jednak dla odróżnienia i dla podkreślenia nieco innej zasady pracy stworzono nową nazwę, która w języku niemieckim brzmi *Prallmühle*, w języku ang. *Impact Breaker*.

Podstawowe zasady rozdrabniania uderzeniowego wypływają ze wzoru na energię kinetyczną:

$$E = m \frac{v^2}{2}$$

Z równania tego wynika, że materiały o małym ciężarze właściwym są mało podatne do rozdrabniania tym sposobem (jak np. węgiel), a dalej, że stopień rozdrabniania rośnie z podwyższeniem szybkości obwodowej walca, a więc ze wzrostem ilości jego obrotów.

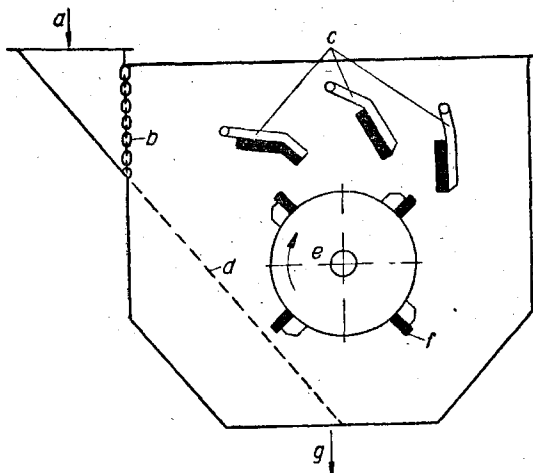
Jako najistotniejsze zalety młynów uderzeniowych należy wymienić wysoką wydajność przy niskim zużyciu mocy, duże możliwości rozdrabniania (wysoki stopień rozdrabniania), możliwość rozdrabniania selektywnego, mały ciężar własny młyna i spokojną pracę (zbędne ciężkie fundamenty), małe zużycie części pracujących i łatwość ich wymiany.

**Opis młynów uderzeniowych firm Hazemag i New Holland**

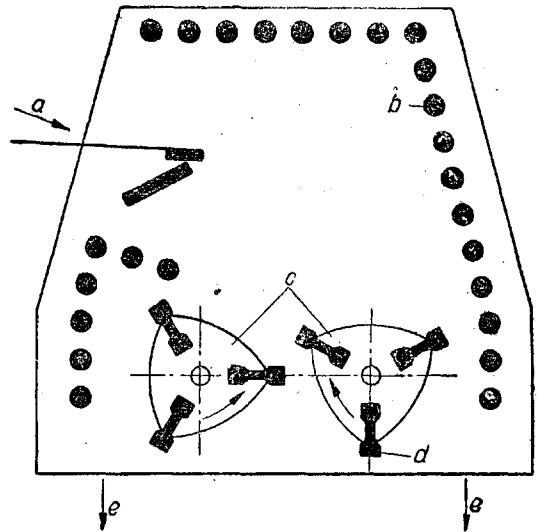
Firma Hazemag produkuje 5 typów (różnej wielkości) młynów tego rodzaju, których budowa jest widoczna na rys. 2. Młyn posiada jeden wałek obrotowy (rotor), do którego przymocowane są 2 do 8 roboczych listw stalowych. Szerokość walca waha się od 450 do 1500 mm, średnica walca od 600 do 1700 mm. Płyty oporowe rozmieszczone są po linii spiralnej w stosunku do walca tak, że szczeliny między płytami a listwami roboczymi stopniowo zmniejszają się, począwszy od strony zasypu. Zawieszenie płyt pozwala im na wykonywanie ruchu wahadłowego pod dużym naciskiem; w ten sposób chroni się młyn przed uszkodzeniem w wypadku, gdy do przestrzeni rozdrabniania dostanie się przypadkowo kawałek zbyt twardego materiału, np. żelaza. Ukośne sito z blachy perforowanej poniżej zasypu pracuje zadowalająco przy rozdrabnianiu materiałów suchych, natomiast przy rudach wilgotnych lepiej jest stosować ruszt, a przy rudach gliniastych — pełną blachę stalową, ponieważ otwory sita szybko się zaklejają.

W dolnej części młyn jest otwarty, od strony zasypu znajduje się ochronna zasłona z łańcuchów. Wymiary paszce wlotowej wynoszą od 250×400 do 600×1200 mm.

Największe zużycie wykazują listwy robocze na walcu, podczas gdy płyty oporowe i sito zużywają się w mniejszym stopniu. Najbardziej narażona jest pierwsza płyta od strony zasypu, dlatego korzystnie jest



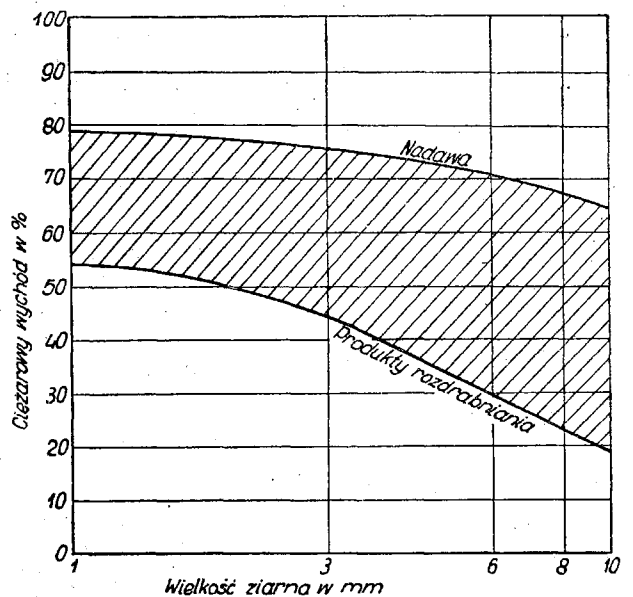
Rys. 2. Schemat przekroju młyna uderzeniowego Hazemag: a — nadawa, b — zasłona z łańcuchów, c — płyty oporowe, d — sito, e — wałek obrotowy, f — listwa robocza, g — odprowadzenie rozdrobnionego materiału



Rys. 3. Schemat przekroju młyna uderzeniowego New Holland z dwoma wałkami: a — nadawa, b — pręty oporowe, c — wałce obrotowe, d — listwa, e — odprowadzenie rozdrobnionego materiału

przymocowywać do niej łatwo wymienną listwę stalową. Podobnie listwy robocze przykręca się do walca śrubami, aby je łatwo można obracać o 180° po starciu jednej krawędzi, celem lepszego wykorzystania. Obudowa młyna posiada łatwo otwieralne okna, pozwalające na szybką wymianę zużytych części. Najbardziej ulegające ścieraniu części obudowy należy wykleść wymiennymi płytami stalowymi. Ogólne zużycie wszystkich części młyna jest bardzo małe w porównaniu ze zużyciem części roboczych innych maszyn do rozdrabniania.

Przy budowie młyna ważne jest dokładne wyważenie walca, który obraca się ze stosunkowo dużymi szybkościami. Charakterystyczną cechą tego młyna jest równomierna i spokojna praca, wskutek czego zbędne są ciężkie fundamenty. Na przykład młyn AP1 o wydajności 20 t/godzinę wymaga podstawy o ciężarze 1,2 t. Maksymalną wydajność największego młyna (AP5) określiła firma Hazemag na 50 t/godzinę.



Rys. 4. Wyniki rozdrabniania na młynie Hazemag API przy mieleniu mieszanej rudy Mechernich



Z prób przeprowadzonych w Mechernich wynika jednak, że przepustowość rzeczywista jest niejednokrotnie dwa razy wyższa od katalogowej. Zapotrzebowanie mocy wynosi 1 KM na 1 t/godzinę.

Firma New Holland (USA) produkuje młyny uderzeniowe o dwóch walcach i wymiarach paszczy wlotowej do 1270×1270 mm (rys. 3). Zamiast płyt młyny te posiadają pręty oporowe i nie mają dolnego sita. Największy typ posiada wydajność do 400 t/godz.

Praca młynów uderzeniowych Hazemag jest doskonała jak innych maszyn do rozdrabniania; przy jednokrotnym przepuszczeniu przez młyn AP1 piaskowca Mechernich o wielkości kawałków od 15 do 200 mm otrzymano produkt rozdrobniony o zawartości 84 % ziarn poniżej 1 mm (patrz rys. 9). Szybkość nadawania materiału wynosiła 20 t/godz. i zużycie mocy 10 KM. Rozdrabnianie mieszanej rudy Mechernich (piaskowiec + zlepieńce) dało nieco gorsze wyniki. Przy wydajności młyna 13,5 t/godz w czasie jednego przepustu otrzymano tylko 46 % materiału poniżej 1 mm (patrz rys. 4 i 9).

O dobrej jakości pracy młyna uderzeniowego świadczy stosunkowo duża powierzchnia ograniczona krzywymi składu ziarnowego materiału przed i po rozdrobnieniu (powierzchnia zakreślona na rys. 4).

**Doświadczenia w Mechernich**

W 1949 roku w zakładach przerobczych w Mechernich wykonano ogółem 33 próby rozdrabniania w młynach uderzeniowych. W doświadczeniach stosowano rudy Mechernich, Maubach, Dogger, piryty z Meggen i kamień ołowiany.

Próbné rozdrabnianie w młynie AP1 trwało 884 godziny. We wstępnych próbach określono, że najkorzystniejsza szybkość rotora wynosi 900 obrotów/minutę, a wielkość otworów sita — 15 mm; przekonano się również, że dobrym tworzywem na listwy jest staliwo manganowe (12 do 14 % Mn). Jeszcze bardziej odporne okazało się później staliwo zawierające 12 do 14 % Mn i 1,5 % Cr. Napawanie ścieranych krawędzi listew nie okazało się opłacalne. Natomiast odlewanie listew ze zgrubieniami na krawędziach pozwoliło na ich zupełniejsze wykorzystanie. Listwy o zgrubionych krawędziach można było zużyć w około 50 %, a listwy gładkie tylko w 40 %.

W okresie badania rozdrobniono 3663 t przebiernego ręcznie piaskowca Mechernich. Zużyto w tym czasie 10 kompletów listew, czyli jeden komplet pracował przeciętnie 88,4 godziny i służył do rozdrobnienia 366,3 t piaskowca. Z danych tych wynika, że średnie zużycie listew brutto wynosiło 47,6 g/t, a netto (strata metalu przez ścieranie) 23,8 g/t. Wydajność młyna wykorzystywano tylko w 20 %. Szybkość nadawania materiału wynosiła 4,15 t/godzinę.

Koszty rozdrabniania wynoszą średnio 0,17 DM/t bez uwzględnienia amortyzacji. Rozdrabnianie w młynie większym (AP4) było nieco droższe (0,20 DM/t) skutkiem gorszej podatności materiału do rozdrabniania (mieszana ruda Mechernich wilgotna po płukaniu). W młynie AP4 przerabiano materiał w ilości 60 do 100 t/godzinę, czyli dzienna wydajność (przy 17 godzinach pracy) wynosiła okragło 1000 t.

Dotychczas nieznanym jest jeszcze całkowity czas pracy młyna uderzeniowego. Przyjmując do obliczeń, że będzie on wynosił tylko 1 rok (należy spodziewać się, że młyn będzie pracował znacznie dłużej), możemy obliczyć całkowity koszt rozdrabniania: Młyn AP4 kosztuje obecnie 23200 DM i będzie można na nim rozdrobnić 300 · 1000 % 300000 ton rudy; amortyzacja młyna wyniesie zatem 23200 : 300000 = 0,08 DM/t, a całkowity koszt rozdrabniania 0,20 + 0,08 = 0,28 DM/t.

Jest to cyfra bardzo niska w porównaniu z kosztami przy innych kruszarkach, dochodzącymi do 1,60 DM/t.

**Regulacja wydajności i stopnia rozdrabniania**

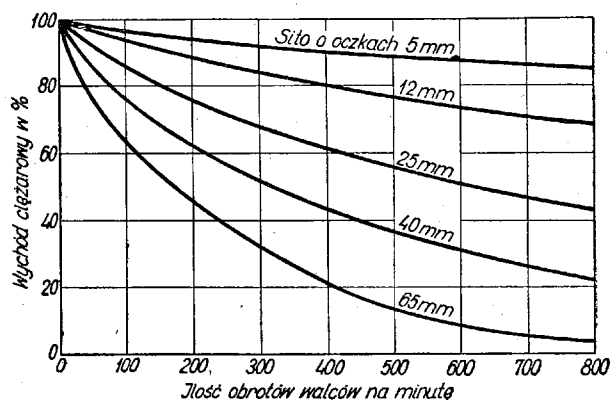
Oprócz wspomnianych korzyści młyny uderzeniowe cechuje jeszcze duża łatwość dostosowywania do żądanych warunków. Na wydajność i stopień rozdrobnienia wpływają następujące czynniki:

1. *Ilość obrotów walca (rotoru).* Wpływ ten dla młyna New Holland przedstawiono na rys. 5 i w tabelicy I, z których wynika, że materiał rozdrobniony przy 600 obr./min zawiera 50 %, przy 200 obr./min aż 75 % kawałków powyżej 25 mm. W Mechernich dla młyna AP1 uzyskano następujące wyniki: przy 900 obr./min. 13 %, a przy 500 obr./min. 48 % ziarn powyżej 3 mm (rys. 6). Przez podwyższenie obro-

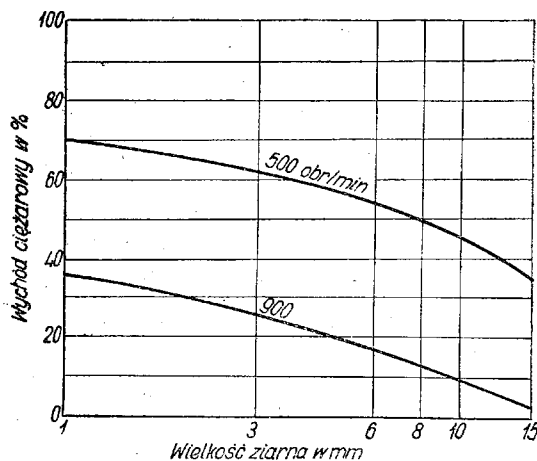
Tablica I

Wpływ mocy silnika i ilości obrotów walców na wydajność (t/godz) młyna New Holland 3030

Moc napędu KM	Ilość obrotów walców na minutę					
	1000	850	700	550	400	250
40	20	35	50	60	75	90
50	35	55	70	90	110	140
60	50	80	110	135	180	185
75	75	115	155	175		
100	100	155	165			
120	135					



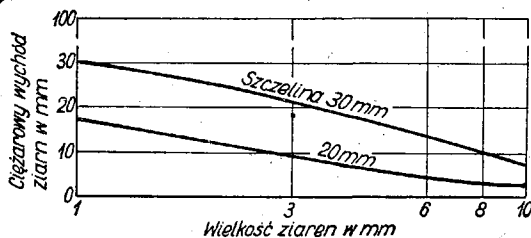
Rys. 5. Wpływ ilości obrotów walców na rozdrabnianie w młynie New Holland 5050 (materiał: kamień wapienny)



Rys. 6. Wpływ ilości obrotów walca na rozdrabnianie w młynie uderzeniowym Hazemag AP1 (materiał: ruda mieszana Mechernich)

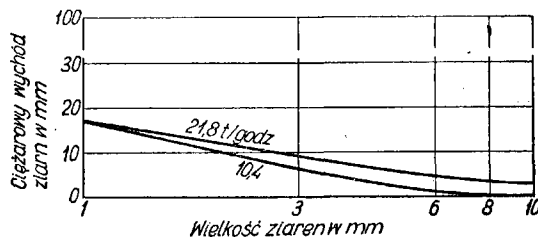
tów można zwiększyć ilość otrzymywanego miazgi, pociąga to jednak za sobą większe zużycie młyna i większy pobór mocy. Na ogół liczba obrotów młynów uderzeniowych waha się od 250 do 1200 na minutę, przy czym młyny małe mają wyższe obroty niż duże. Decydująca tutaj jest szybkość obwodowa walca; w czasie doświadczeń w Mechernich wahała się ona od 15 do 31 m'sek.

2. *Ilość listew roboczych.* Wpływ ten jest zupełnie zrozumiały, ponieważ przy niezmięnionej szybkości obwodowej z podwyższeniem ilości listew zwiększa się ilość uderzeń na jednostkę czasu. Na ten temat brak jest danych doświadczalnych; produkująca firma podaje najodpowiedniejszą ilość listew dla każdego typu młyna, np. młyn AP4 posiada 6 listew, a typ AP1 tylko dwie.
3. *Wielkość otworów sita.* Stopień rozdrobnienia można regulować przez zmianę wymiarów oczek sita przy materiałach stosunkowo suchych. Przy materiałach mokrych i gliniastych regulacja ta nie ma znaczenia, ponieważ otwory szybko się zaklejają.



Rys. 7. Wpływ odległości między płytami oporowymi a listwami roboczymi na rozdrabnianie w młynie uderzeniowym

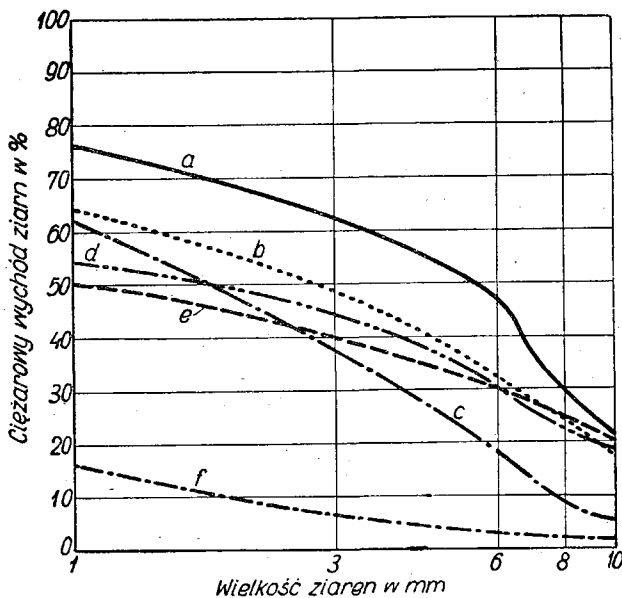
4. *Odległość między listwami a płytami oporowymi.* Wpływ szczeliny między listwami a płytami oporowymi na stopień rozdrobnienia jest bardzo istotny (rys. 7). Wielkość jej można regulować przez obniżania lub podwyższania płyt. W miarę zużycia się płyt i listew odległość między nimi powiększa się, powodując otrzymywanie grubszego materiału rozdrobnionego. Na przykład w młynie AP1 przy nowych listwach (wielkość szczeliny 20 mm) otrzymywano 3% ziarn powyżej 8 mm, a po rozdrobnieniu 144 t (wielkość szczeliny 30 mm) uzyskiwano 10% ziarn powyżej 8 mm. Nowe młyny zaopatruje się obecnie w śruby, którymi można z zewnątrz nastawiać wielkość szczeliny.
5. *Ilość nadawanego materiału.* Okazało się, że stopień rozdrobnienia zależy w małym stopniu od wydajności (przepustowości) młyna. Wynika to z rys. 8, na którym przedstawiono krzywe składu ziarnowego materiału rozdrobnionego przy szybkościach nadawania 10,4 i 21,8 t/godz. Odległość między krzywymi jest bardzo mała. Świadczy to o małej wrażliwości młynów uderzeniowych na przeciążenie. Za-



Rys. 8. Wpływ wydajności (ilości rozdrabnianego materiału na godzinę) na rozdrabnianie w młynie uderzeniowym

potrzebowanie mocy wzrasta jednak ze zwiększeniem szybkości nadawania.

6. *Moc silnika.* Wpływ ten zwykle podają firmy produkujące w swoich prospektach. Na przykład firma New Holland podaje w katalogach, że młyn uderzeniowy 3030 napędzany silnikiem o mocy 120 KM przy 1000 obr/min walców posiada zdolność przerobczą 135 t/godz a silnikiem o mocy 60 KM przy 250 obr/min 185 t/godz. Wyższą wydajność osiąga się kosztem stopnia rozdrobnienia (tablica II). Przy stałej liczbie obrotów wydajność młyna rośnie z podwyższaniem mocy silnika; np. przy 1000 obr/min



Rys. 9. Wpływ rodzaju przerabianego materiału na wyniki rozdrabniania na młynie uderzeniowym: a — piryt Meggen, b — ruda żelaza Dogger, c — kamień ołowiany, d — ruda mieszana Mechernich, e — piaskowiec Maubach, f — piaskowiec Mechernich

Tablica II

Wpływ mocy napędu oraz ilości obrotów walców na wydajność (t/godz) przy różnym stopniu rozdrobnienia dla młyna New/Holland 3030 (dokładność ± 25%)

Moc napędu KM	Ilość obrotów walca na minutę	Rozdrobnienie poniżej:						
		2.5 mm	5 mm	12 mm	25 mm	50 mm	75 mm	100 mm
60	300	9	14	36	70	135	185	200
60	400	17	27	49	80	140	160	180
80	550	25	42	65	100	160	175	
100	700	35	56	80	110	165		
100	850	45	70	93	125	155		
120	1000	50	78	98	130	135		

wynosi 20 t/godz. dla mocy 40 KM i 135 t/godz dla mocy 120 KM.

Zwiększony stopień rozdrobnienia powoduje zmniejszenie wydajności. Młyn 3030 przy rozdrobnieniu poniżej 50 mm (moc 120 KM i 1000 obr/min), posiada wydajność 135 t/godz, a przy rozdrobnieniu poniżej 2,5 mm tylko 50 t/godz (p. tablica II).

7. *Jakość materiału rozdrabnianego.* Budowa rozdrabnianego materiału i jego stan fizyczny posiadają dla osiąganego stopnia rozdrobnienia zasadnicze znaczenie, które daje się zauważyć przy wszystkich maszynach do rozdrabniania. Wpływ ten przy młynach uderzeniowych przedstawiono na rys. 9. Wychody jednakowych klas ziarnowych różnych gatunków materiałów poważnie odbiegają od siebie, obrazując dostatecznie wpływ jakości nadawy na jej stopień rozdrobnienia.

**Możliwości zastosowania młynów uderzeniowych**

1. Do rozdrabniania grubego i średniego należy stosować typy najcięższe, jak New Holland 5050 lub Hazemag AP5 o obrotach możliwie niskich. Kruszarka AP5 o wydajności 200 t/godz będzie ważyła przypuszczalnie 20 t (jeszcze jej nie wybudowano), podczas gdy łamacz szczękowy o tych samych wymiarach paszczy i wydajności 2 do 4 razy mniejszy waży dwa razy więcej.

Typ New Holland 5050 ważący 50 t swoją wydajnością 400 t/godz dorównuje największemu łamaczowi szczękowemu, który jednak posiada ciężar własny 135 t i wymiary paszczy 950 x 1350 mm. W obu wypadkach potrzebny jest silnik 250 KM, cena jednak łamacza szczękowego jest 5 razy wyższa jak uderzeniowego.

2. Do rozdrabniania drobnego młyny uderzeniowe winny posiadać możliwie wysokie obroty. Wprawdzie spada wówczas wydajność, ale mimo to jest ona jeszcze lepsza niż przy kruszarkach stożkowych. Na przykład kruszarka stożkowa o najmniejszej szczelinie wypustowej 22 mm jest zdolna rozdrobnić nadawę o wielkości kawałków 160 x 240 mm w ilości 20 do 25 t/godz, przy czym potrzebny jest silnik o mocy 70 KM. Takie samo rozdrobnienie daje młyn uderzeniowy AP1 o wydajności 15 do 20 t/godz przy silniku o mocy tylko 20 KM. Ciężar własny kruszarki stożkowej wynosi 16,5 t, a młyna uderzeniowego jedynie 1,2 t. Podobnie cena kruszarki stożkowej jest 8 razy wyższa. Na rozdrobnienie 1 t/godz (wydajność jednostkowa) poniżej 22 mm w kruszarce stożkowej przypada 2,8 do 3,5 KM mocy i 0,7 do 0,8 t ciężaru własnego kruszarki. Dla młynów

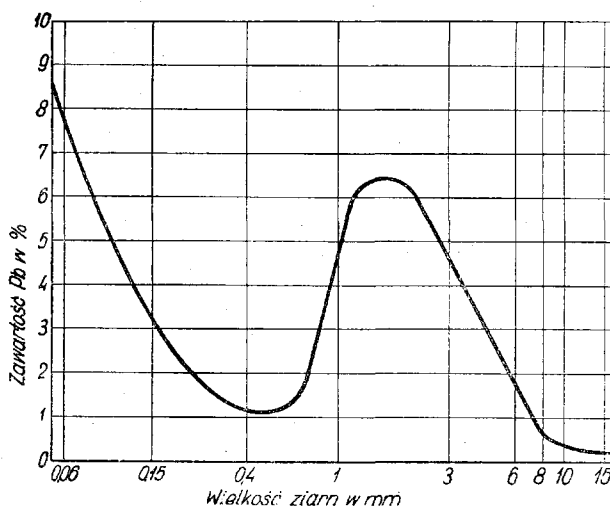
uderzeniowych wielkości te wynoszą odpowiednio 1,0 do 1,3 KM i 0,06 do 0,08 t, zbliżając się do danych kruszarki stożkowej Symona, której cena jednak jest dwa razy wyższa, niż młyna uderzeniowego.

3. Budowa młynów uderzeniowych pozwala na wprowadzenie do przestrzeni rozdrabniania gorących gazów, tak, że równocześnie z operacją rozdrabniania można przeprowadzić suszenie.

4. Możliwość selektywnego rozdrabniania jest charakterystyczną i wielce korzystną cechą młynów uderzeniowych.

W większości maszyn do rozdrabniania, jak kruszarkach szczękowych, stożkowych i walcowych, każdy kawałek rozdrabnianego materiału jest zmiążdżony bez względu na swoją wytrzymałość do pewnej wielkości określonej nastawieniem szczeliny wypustowej. W młynach uderzeniowych rozdrabnianie odbywa się w sposób selektywny, tzn. odpowiednio do wytrzymałości poszczególnych składników mieszaniny minerałów. Przy zlepieńcach składniki bardziej wytrzymałe będą posiadały po rozdrobnieniu ziarno grubsze, a bardziej kruche — ziarno drobniejsze. Przez następną prostą operację przesiewania można je rozdzielić, uzyskując wzbogacenie.

O korzyściach zastosowania młynów uderzeniowych do tego rodzaju rozdrabniania, świadczą wyniki prób wykonanych w Mechernich na ubogich rudach ołowiu



Rys. 10. Selektowne rozdrabnianie w młynie uderzeniowym mieszanej rudy Mechernich (zlepieńca i piaskowca)

Wyniki selektywnego rozdrabniania mieszanej rudy mechernich (zlepieńca i piaskowca) w młynie uderzeniowym

Tablica III

Klasa ziarnowa w mm	Wchód ciężarowy %	Sumaryczny wychód ciężarowy %	Zawartość Pb w poszczególnych klasach %	Rozdział Pb na poszczególne klasy %	Sumaryczna ekstrakcja Pb %
> 10	18,2	18,2	0,20	2,1	2,1
10 - 8	4,8	23,0	0,32	0,9	3,0
8 - 6	6,0	29,0	0,54	1,9	4,9
6 - 3	15,1	44,1	1,80	15,9	20,8
3 - 1	10,4	54,5	3,31	20,5	41,3
< 1	45,5	100,0	2,14	58,7	100,0
Razem	100,0		1,67	100,0	
> 6		29,0	0,29	4,9	
> 8		23,0	0,22	3,0	
> 10		18,2	0,20	2,1	

Tablica IV

Charakterystyka techniczna maszyn do rozdrabniania zainstalowanych w Zakładach Mechnich

Nazwa maszyny	Wielkość maszyny	Nadawa	Wydajność w t/godz	Zapotrzebowanie mocy w KM na t/godz	Koszty rozdrabniania w DM/t
1. Łamacz szczękowy	400 × 250 (wymiar paszczy)	piaskowiec	8-10 przy 50 mm szczelinie wylotowej	1,33	0,22
2. Łamacz walcowy	750 × 300 (wymiar walców)	„	6-9	2,27	0,34
3. Młyn młotkowy	600 × 600 (otwór zasypowy)	„	5-6 przy otworach sitowych 12 × 30 m/m	3,64	0,90
4. Młyn kulowy	3000 × 2170	ruda mieszana	13-14	15,1	1,59
5. Młyn kulowy	3000 × 2750	„	25-30	14,8	podobnie jak pod 4
6. Młyn uderzeniowy	250 × 400 (wymiar paszczy)	piaskowiec	15-20	1,14	0,17
7. Młyn uderzeniowy	350 × 750 (wymiar paszczy)	ruda mieszana	60-100	0,81	podobnie jak pod 6

(zlepieńcach i piaskowcu). Wyniki ujęto w tablicy III i na rys. 10.

W czasie tych badań przekonano się, że selektywne rozdrabnianie w młynach uderzeniowych i następne przesiewanie może skutecznie zastąpić (przy przeróbce rud Mechnich) operacje wybierania ręcznego i wzbogacania na maszynach osadowych lub rozdział w sztucznych cieczach ciężkich.

Wspomnieć tu jeszcze należy o korzystnych wynikach prób zastosowania młynów uderzeniowych do rozdrabniania żużła wielkopiecowego w hucie Huckingen (Niemcy).

Próby wykonane w młynie uderzeniowym (rys. 1) o średnicy walca (rotoru) 1300 mm i wydajności 30 do 40 t/godz. Szybkość obwodowa walca wahała się od 18 do 27 m/sek, czyli ilość obrotów wynosiła od 270 do 400 na minutę. Moc silnika wynosiła 60 kW, ciężar własny młyna 7 t.

Przykładowo przy szybkości obwodowej walca 21,7 m/sek, wielkości otworów sita 30 mm, szczelinie między listwą roboczą a płytą oporową 20 mm i szybkości ładowania 33 t/godzinę otrzymano w czasie jednego przejścia przez młyn produkt o następującym składzie ziarnowym:

0 do 3 mm	17,8 %
3 do 7 „	24,1 „
5 do 15 „	25,8 „
> 15 „	23,3 „

Materiał wyjściowy stanowiły kawałki żużła o wielkości około 300 mm. Rozdrobniony materiał posiadał korzystny w budownictwie drogowym kształt kostek. Zużycie listew i płyt oporowych wynosiło od 0,10 do 0,05 kg/t żużła. Na podstawie tych prób huta zdecydowała się zainstalować dwa nowe takie młyny.

W tablicy IV zestawiono charakterystyki techniczne różnych maszyn rozdrabniających stosowanych w zakładach przerobczych Mechnich, z których wynika, że koszt rozdrabniania w młynach uderzeniowych jest najniższy.

#### Literatura

1. Erzmetall, 1950, t. III, nr 2, str. 41 — 48.
2. Erzmetall, 1950, t. III, nr 3, str. 75 — 77.
3. Stahl und Eisen 70, 1950, str. 789 — 790.

W. Madej

## WIELKIE PIECE

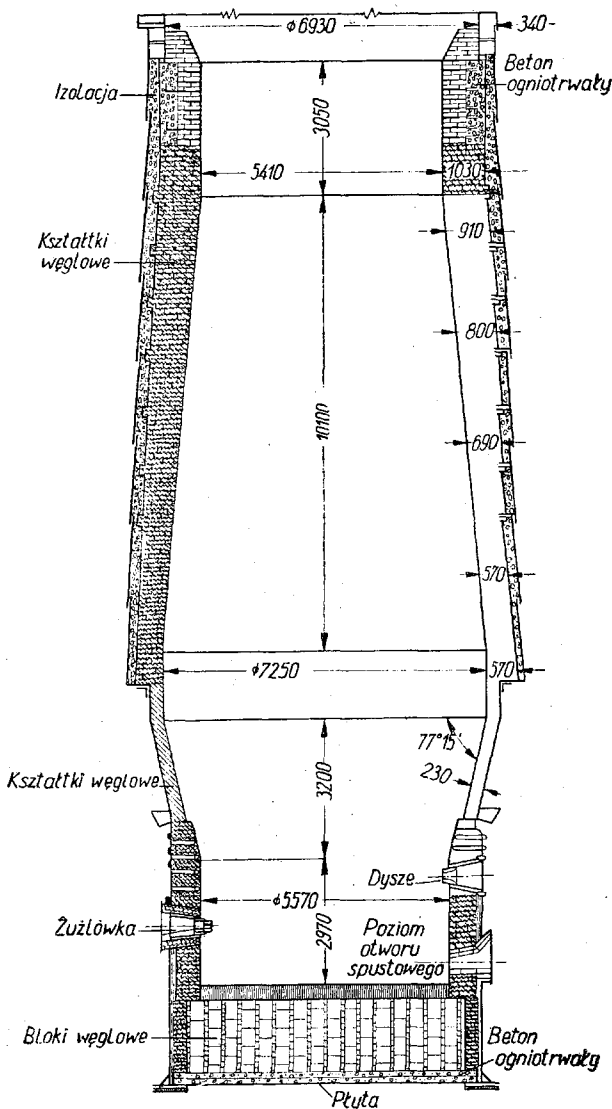
### Węgiel jako wielkopiecowy materiał ogniotrwały

Zastosowanie węgla do budowy garów wielkopiecowych nie należy do rzeczy nowych. Stosuje się go powszechnie także i u nas. Główną zaletą garów węglowych jest ich większa odporność na niszczący wpływ ciekłego żużła i surówki, niż garów szamotowych [1]. Z tego powodu gary te wytrzymują często dwie kampanie pieca. Węgiel jako materiał og-

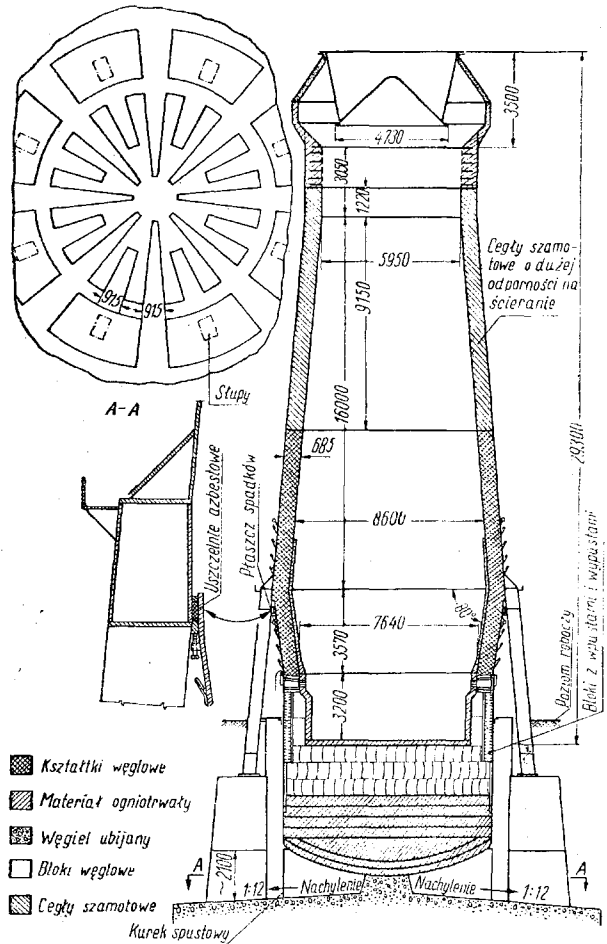
niotrwały ma także wady, jak skłonność do utleniania się, murszenie w obecności wilgoci oraz wyższa cena w stosunku do materiałów ogniotrwałych szamotowych. Ze względu na dużą skłonność do spalania się, niektórzy wielkopiecznicy zalecają otwór spustowy, a niekiedy i żużłówkę obudować kształtkami szamotowymi. Inni natomiast wykonują także i otwo-

ry spustowe z odpowiednich kształtek węglowych. Praca przy takim otworze wymaga jednak ostrożności, szczególnie przy wydmuchiwaniu otworu po zakończonym spuście.

Zalety wymurowania węglowego jakie ujawniły się na garach węglowych, nakłoniły konstruktorów do budowania również i spadków węglowych, a ostatnio w Wielkiej Brytanii nawet do wymurowania kształtkami węglowymi całego pieca wraz z szybem [2]. Piec ten ma charakter eksperymentalny jakkolwiek służy do normalnej produkcji. Przy projektowaniu pieca spodziewano się, że przez wybudowanie szybu z kształtek węglowych uniknie się narostów i wyzarc powstających zwykle w szybach szamotowych. Przypuszczenia te potwierdziły badania laboratoryjne, które wykazały odporność kształtek węglowych na działanie głównych czynników powodujących narosty i wyzarcia, a mianowicie alkali i wydzielającego się z gazów wielkopieczowych węgla. Największe obawy w przypadku zastosowania węgla do budowy szybu sprawiała możliwość jego utlenienia. Przypuszczano jednak, że ze względu na znaczniejszą zwartość kształtek węglowych niż koksu, spalaniu ulegnie przede wszystkim koks ze wsadu, który ponadto znajduje się w głównym strumieniu gazów. Spalanie obmurza węglowego zdaje się także utrudniać mała zawartość



Rys. 1. Obmurze pieca nr 6 w Zakładach Appleby-Frodingham



Rys. 2. Wielki piec z pancernem gazoszczelnym

CO<sub>2</sub> w gazach, przy dużej zawartości CO i N<sub>2</sub> (w strefie niebezpiecznej). Wymurowanie całego pieca węglem rokoowało nadzieje na przedłużenie kampanii pieca, a także na uniknięcie tworzenia się narostów i zawisów. Zysk ten miał pokryć zwiększoną cenę materiału węglowego w stosunku do ceny materiału szamotowego obmurza.

Do wymurowania węglem obrano piec nr 6 Zakładów Appleby-Frodingham Steel Co., który poprzednio pracował z wymurowaniem szamotowym. Piec przebudowano w ten sposób, że pozostawiono bez zmian całą obudowę i armaturę, wstawiając jedynie nowe węglowe obmurze, z wyjątkiem obudowy otworu spustowego oraz części gardzieli (chronionej wewnątrz pancernem), które wykonano z materiałów szamotowych. Ze względu na odmienne własności obmurza węglowego w stosunku do szamotowego, wprowadzono pewne zmiany wewnętrznego profilu pieca (rys. 1), przez co zwiększono jego objętość. Uproszczone także chłodzenie pieca. Przez zmianę grubościennych spadków na cienkościennych (o grubości 230 mm) usunięto chłodzenie płytami miedzianymi i zastosowano natrysk wodny. Podobną zmianę przeprowadzono w chłodzeniu szybu, gdzie zastosowano również chłodzenie natryskowe zamiast dotychczasowych skrzynek chłodzących. Pierwotnie przypuszczano, że chłodzenie to jest w ogóle niepotrzebne — musiano je jednak zastosować ze względu na błędy konstrukcyjne. Jak wynika z rysunku 1, między obmurzem węglowym, a pancernem znajduje się warstwa izolacyjna. Warstwę tę wprowadzono ze względu na duże przewodnictwo ciepłe obmurza węglowego, wskutek czego temperatura pan-

cerza przy braku warstwy izolacyjnej przewyższały 2000°C w dolnych partiach szybu.

W przypadku węglowego wyłożenia szybu materiał izolacyjny musi wytrzymywać znacznie wyższe temperatury niż przy szybie szamotowym. Ponieważ temperatura izolowanej powierzchni obmurza przewyższa 600°C, nie zastosowano wełny szklanej ani azbestu lecz vermiculit. Należy także zaznaczyć, że materiał izolacyjny nie powinien wydzielać wody, która niszczyłaby mur węglowy.

Ponieważ opisywany piec ma charakter doświadczalny, wykonywano wszystkie szczegóły w ten sposób, by warunki ich pracy były możliwie niekorzystne. Miało to umożliwić krytyczną ocenę węgla jako materiału ogniotrwałego dla wielkiego pieca i zapobiec niespodziankom przy ewentualnej budowie większej ilości analogicznych pieców.

Po wymurowaniu piec nie wymagał specjalnego suszenia; był on bardzo gwałtownie ogrzewany, tak że pierwszy spust odbył się po 23 godzinach od chwili zadmuchania.

Po 5-miesięcznej pracy piec zatrzymano na kilka godzin i skontrolowano jego stan. W szybie nawiercono szereg otworów umożliwiających zbadanie stanu obmurza. Badania te wykazały, że ubytek muru od wnętrza pieca nie przekracza 25 mm, a zawartość kształtek węglowych nie uległa zmianie w stosunku do stanu pierwotnego. Nie stwierdzono także żadnych

narostów. Wyniki te zdecydowały o wymurowaniu węglem także pieca nr 1 tych samych zakładów.

Opierając się na wynikach brytyjskich, Amerykanie zastosowali węgiel do pieców pracujących przy podwyższonym ciśnieniu. Jedną z takich konstrukcji (rys. 2) posiada wymurowanie węglowe dochodzące do 1/3 wysokości szybu. Górna część szybu wykonana jest z cegieł ogniotrwałych o dużej odporności na ścieranie. Płaszcz tego pieca stanowi spawany gazoszczelny zbiornik, który uniemożliwia dostęp powietrza i wody do kształtek węglowych z zewnątrz, przez co zwiększa ich trwałość. Dla chłodzenia pieca zastosowano natrysk wodny pancierza, jedynie dysze i żużłówka mają chłodnice wbudowane w obmurze. Zastosowane w tym piecu spawane kolumny i zbiornik (płaszcz) nośny są według Brasserta [3] tańsze od zwykle stosowanych konstrukcji.

#### Literatura

1. A. F. Nowospasski. Sowriemiennaja domiennaja piecz, Moskwa 1950.
2. G. D. Elliot. The Iron Age t. 166, 1951, nr 12, str. 88.
3. H. A. Brassert. The Iron Age t. 166, 1951, nr 12, str. 93.

W. Sabela

## STALOWNICTWO

### Zastosowanie tlenu w stalowni elektrycznej<sup>1</sup>

#### I. Produkcja stali węglowych i niskostopowych

W piecu elektrycznym tlen stosuje się do wypalania węgla, regulacji temperatury kąpieli i topienia złomu.

Szczególne znaczenie ma użycie tlenu do wypalania węgla ze względu na neutralną lub redukującą atmosferę pieca elektrycznego, w którym utlenianie węgla przebiega stosunkowo wolno. Tlen wprowadzony do pieca powoduje lokalne działanie utleniające, nie zmienia natomiast ogólnego charakteru atmosfery pieca. Podobnie jak w piecu martenowskim przebieg procesu zależy od szybkości dostarczania tlenu do kąpieli oraz zawartości węgla w kąpieli. Przy wysokich koncentracjach węgla szybkość świeżenia jest duża; spada ona przy niższych zawartościach węgla głównie z powodu jego rozcieńczenia. W normalnych wytopach niskowęglowych, czas potrzebny do wypalania węgla do zawartości końcowej jest długi, bowiem szybkość dostarczania tlenu z rudy jest mała, a reakcja zachodząca między rudą a węglem kąpieli ma charakter endotermiczny. Natomiast przez wdmuchiwanie tlenu do kąpieli i łatwą regulację szybkości jego dostarczania, węgiel można szybko usunąć, przy czym temperatura kąpieli wzrasta, nawet jeśli prąd zostanie wyłączony.

Tlen wdmuchuje się do pieca przy pomocy lancy tlenowej zanurzonej do żużła, a wprowadzonej przez okno wsadowe albo przez otwór spustowy. Lancę czasem oblepia się szamotą, dzięki czemu uzyskuje się większą jej trwałość. Może ona wtedy wytrzymać do 2 godzin pracy. Szybkości przepływu tlenu wynoszą zwykle od 300 do 900 m<sup>3</sup> na godzinę, a ciśnienie w lancy od 3,5 do 13 atmosfer zależnie od wielkości pieca i zamierzonego efektu. Stwierdzono bowiem, że w dużych piecach łukowych, na których robiono pierwsze próby użycia tlenu, sprawność utleniania wyrażona sto-

sunkiem zużytej rzeczywiście ilości tlenu do ilości teoretycznie potrzebnej dla wypalania danej ilości węgla, wzrastała z szybkością wdmuchiwania tlenu. Natomiast próby wykonane na małych piecach wykazały, że istnieje optymalna szybkość wdmuchiwania tlenu na tonę wsadu, powyżej której sprawność reakcji utleniania maleje. Szybkość ta wynosi w przybliżeniu 3 m<sup>3</sup> na minutę na każdą tonę wsadu [1]. Istnieją również inne ograniczenia szybkości wdmuchiwania tlenu do kąpieli: jeśli w jednostce czasu wdmuchuje się zbyt duże ilości tlenu, to reakcja wypalania węgla przebiega zbyt gwałtownie, aby można było kontrolować szybkość świeżenia. Ponadto duże szybkości powodują silne wzburzenia kąpieli i spryskiwanie żużlem ścian i sklepienia pieca, co przyczynia się do szybkiego zużycia materiałów ogniotrwałych.

Przy wytapianiu stali węglowej wdmuchiwanie tlenu w ilości 0,6 do 0,9 m<sup>3</sup> na minutę i na tonę stali powoduje obniżanie się zawartości węgla z prędkością 5 do 7 punktów na minutę (0,05 do 0,07 % C/min) i umożliwia dobrą kontrolę wypalania węgla. Dalszą zaletą stosowania takich szybkości świeżenia jest zmniejszenie zawartości rozpuszczonych gazów, spowodowane przez intensywne gotowanie kąpieli. Niektóre źródła podają, że dobre odgazowanie można uzyskać przy szybkości wypalania przynajmniej 0,40 % C na godzinę, co przy pracy z rudą niekiedy trudno jest osiągnąć. Wysoka zawartość rozpuszczonych gazów obniża płynność metalu i szczególnie przy wykonywaniu odlewów może spowodować duże trudności. Wdmuchiwanie tlenu nie tylko podnosi temperaturę stali, ale także zmniejsza ilość zawartych w niej gazów, a więc poprawia dwa główne czynniki, wpływające na podwyższenie płynności metalu.

*Próby techniczne.* Pierwsze próby stosowania tlenu w piecu elektrycznym wykonano na dużych 40- i 70-tonowych piecach w USA [2]. Tablica I podaje wyniki świeżenia tlenem stali nieuspokojonej wytapianej w 75-tonowym piecu elektrycznym; są to przeciętnie 1150

<sup>1</sup> „Hutnik“ 1950, nr 12 — 12, str. 470 — 474; 1951, nr 1, str. 33 — 36; nr 4, str. 158 — 160 oraz nr 5, str. 204 — 211.

Tablica I  
Świeżenie tlenem stali nieuspokojonej [2]  
(średnie z 1150 wytopów)

Przeciętny ciężar wytopu (wlewki)	75,5 ton
Czas trwania wytopu	7,4 godzin
Czas od włączenia prądu do spustu	6,1 „
Wydajność pieca na godzinę	10,2 ton
Zużycie prądu na tonę stali	488,0 kWh
Szybkość wypalania węgla	0,30 ‰ C/godz
Ilość wypalonego węgla na wytop	0,13 ‰ C
Zużycie tlenu na tonę	1,65 m <sup>3</sup>
Zawartość Mn po wyświeżeniu	0,223 ‰
Zawartość Fe w żużlu przy spuście	28,0 ‰

$$J = \frac{0,001 R_r + 6c}{5}$$

gdzie  $R_r$  oznacza wytrzymałość na rozciąganie, a  $c$  przewężenie. Okazało się, że wskaźnik ten rośnie ze wzrostem szybkości wypalania węgla. Należy to tłumaczyć lepszym gotowaniem kąpielii, zachodzącym przy wyższych szybkościach świeżenia co pozwala na otrzymanie czystszej stali. Badania nad wpływem zawartości FeO w żużlu końcowym wykazały, że wskaźnik  $J$  rośnie do maksimum, wynoszącego 11 do 13 % FeO, a następnie maleje z dalszym wzrostem FeO. Badano również wpływ różnych innych czynników na zużycie tlenu. Zużycie tlenu na punkt węgla i tonę stali maleje ze wzrostem zawartości FeO w żużlu po roztopieniu, natomiast szybkość wypalania węgla gwałtownie wzrasta. Znaczne obniżenie zużycia tlenu zaznaczyło się ze wzrostem ciężaru wsadu. Świadczy to o konieczności jak największego wykorzystywania zdolności produkcyjnej pieca, gdy chodzi o uzyskanie największej skuteczności dodawania tlenu. Ważną fazę badań poświęcono przestudiowaniu wpływu szybkości wylotowej tlenu z lancy i wielkości średnicy lancy na zużycie tlenu. Stwierdzono obniżanie się zużycia tlenu ze wzrostem szybkości aż do pewnej krytycznej wielkości, wynoszącej około 7,5 m<sup>3</sup> na sekundę. Równocześnie stwierdzono, że zużycie tlenu wzrasta z powiększaniem się średnicy lancy. Najlepsze wyniki otrzymano z lancą o średnicy 1/4 cala. Stwierdzono również wyraźną zależność między szybkością wypalania węgla, a zawartością węgla i manganu po roztopieniu. Im wyższa jest zawartość węgla po roztopieniu, tym większa jest szybkość jego wypalania się; dopiero przy zawartości 0,5 % C po roztopieniu, szybkość wypalania utrzymuje się na stałym poziomie. Im wyższa natomiast zawartość manganu po roztopieniu, tym szybkość wypalania węgla jest mniejsza.

Tablica II  
Świeżenie tlenem stali węglowych lub niskostopowych o zawartości 0,15 — 0,20 % C [2]  
(średnie z 205 wytopów)

Przeciętny ciężar wytopu (wlewki)	45,6 ton
Czas trwania wytopu	6,21 godzin
Wydajność pieca na godzinę	7,32 ton
Zużycie prądu na tonę stali	484,0 kWh
Szybkość wypalania węgla	0,39 ‰ C/godz
Ilość wyświeżonego węgla na wytop	0,135 ‰
Zużycie tlenu na tonę	1,92 m <sup>3</sup>
Zawartość Mn po wyświeżeniu	0,323 ‰

Tablica III  
Świeżenie tlenem stali węglowych i stopowych wyższej jakości [2]  
(średnie z 515 wytopów)

Przeciętny ciężar wytopu (wlewki)	44,7 ton
Czas trwania wytopu (od spustu do spustu)	7,48 godzin
Wydajność pieca na godzinę	5,98 ton
Zużycie prądu na tonę stali	527,0 kWh
Szybkość świeżenia	0,35 ‰ C/godz
Ilość wypalonego węgla na wytop	0,274 ‰
Zużycie tlenu na tonę	4,64 m <sup>3</sup>
Zawartość Mn po świeżeniu	0,262 ‰

wytopów. Brak stali martenowskiej w czasie ostatniej wojny spowodował, że stale tego typu o zawartości węgla od 0,05 do 0,25 % wyrabiano pod jednym żużlem na dużych piecach elektrycznych. Tablica II podaje wyniki 225 wytopów stali niskostopowych lub węglowych o zawartości węgla 0,15 do 0,20 % wyrabianych także pod jednym żużlem. Tablica III ujmuje średnie wyniki 515 wytopów stali węglowych i stopowych wyższej jakości, wyrabianych pod dwoma żużłami.

Obszerne badanie nad jakością stali wytapianej przy użyciu tlenu oraz ekonomią tego procesu przeprowadziła jedna z odlewni staliwa w USA [3]. Badania oparto na średnich wynikach 600 do 700 wytopów wykonanych w 5-tonowym kwaśnym piecu elektrycznym. Jako wskaźnik jakości przyjęto wartość

Tablica IV  
Oszczędności uzyskane przy świeżeniu tlenem (na tonę wlewka)

Zysk ze świeżenia tlenem	dol.	Koszty dodatkowe	dol.
22 kg rudy	0,20	Koszt tlenu „ rurek	0,40 0,05
9 kg wapna	0,12		
40 kWh energii	0,30		
0,7 kg elektrod	0,20		
Mniejszy upał Mn (0,08%)	0,13		
Zysk	0,95	Koszty	0,45

Jedna ze stalowni elektrycznych podała oszczędności, uzyskane przez zastosowanie tlenu, w przeliczeniu na tonę wyprodukowanego wlewka. Zysk netto wynosi 0,5 dolara na tonę wlewka. Odnośne dane podaje tablica IV. Tablica V podaje wyniki prób przeprowadzonych w angielskiej stalowni w Brymbo [8] w piecu 29-tonowym.

Porównanie topów zwykłych i tlenowych [8]

Tablica V

Wskaźnik	Topy zwykłe		Topy tlenowe	
Zawartość węgla po roztopieniu %	0,30	0,60	0,30	0,60
Czas wyrabiania, godz.	1,5—2	3	3/4	1,5—2
Zużycie energii kWh	5000	8000	2000	2400
Zużycie tlenu m <sup>3</sup>	—	—	198	368

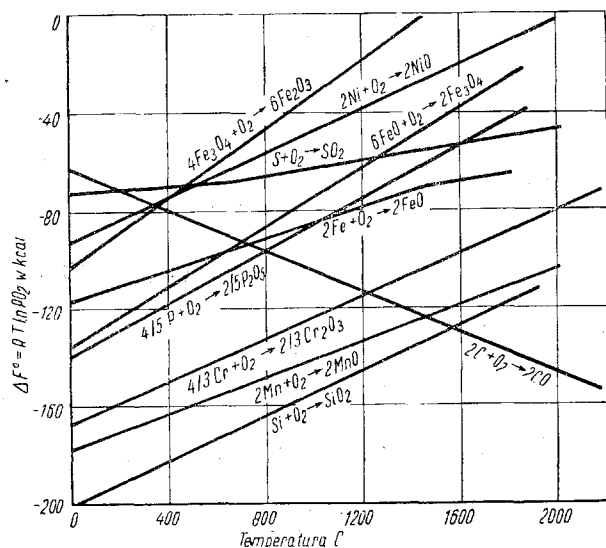
Uwzględniając, że 1 kWh kosztuje w Anglii 3/4 pенса, a koszt 1 tony tlenu nie przekracza 20 funtów szterlingów, można wyliczyć, że sama tylko oszczędność na energii jest przeszło półtora razy wyższa niż koszt tlenu zużytego w topach tlenowych.

### II. Produkcja stali nierdzewnych

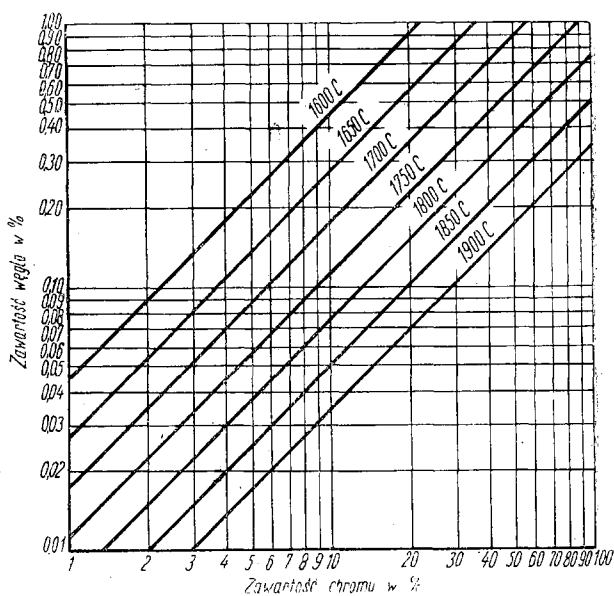
Zastosowanie tlenu w piecu elektrycznym ma szczególne znaczenie przy wytapianiu stali nierdzewnych i kwasoodpornych. Tlen umożliwia szybkie podniesienie się temperatury kąpieli i pracę przy temperaturach o około 200° C wyższych od normalnie stosowanych, dzięki egzotermicznemu charakterowi reakcji wypalania węgla oraz wysokiemu ciepłu tworzenia SiO<sub>2</sub> i Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (lub CrO). W ciągu kilku minut osiągnąć można temperaturę dochodzącą do 1800° C, co oczywiście nie jest możliwe przy pracy z rudą. Im wyższa temperatura kąpieli, tym tlenki żelaza, chromu, manganu i krzemu są mniej stałe, w przeciwieństwie do tlenku węgla. Umożliwia to szybkie wypalenie węgla w obecności chromu bez znacznych strat tego ostatniego do żużla. Natomiast przy pomocy rudy trudno jest wypalić chociażby 0,01 lub 0,02 % węgla bez straty dużej ilości chromu. Fakt ten można łatwo wyjaśnić na wykresie zależności energii swobodnej tworzenia tlenków od temperatury (rys. 1). Im niższa jest wolna energia swobodna tworzenia się tlenku, tym bardziej jest on stały przy danej temperaturze. Dlatego ze wzrostem temperatury szybkość utleniania węgla w kąpieli podwyższa się, a szybkość utleniania innych pierwiastków maleje. W praktyce istnieją jednak trudności przy wypaleniu węgla poniżej 0,08 % w obecności chromu, nawet jeśli temperatura jest odpowiednio wysoka. Im niższa jest zawartość węgla, tym większa jest trudność jego utlenienia, podczas gdy utlenianie chromu odbywa się w sposób ciągły.

Wyżej omówione zagadnienie jest bardzo ważne ze względu na możliwości świeżenia przy pomocy tlenu stali nierdzewnych ze wsadu zawierającego 100 % złomu stopowego. Do tej pory do przetapiania można było wykorzystywać zaledwie niewielką część złomu stali nierdzewnych; większość tego złomu gromadziła się na składowiskach tworząc coraz większe zapasy.

Prace nad wyjaśnieniem mechanizmu procesu świeżenia stali wysokochromowych tlenem przeprowadził Hilty [4], stwierdzając logarytmiczną zależność między



Rys. 1. Zależność wolnej energii tworzenia się różnych tlenków od temperatury (wg Ellinghama oraz Richardsona i Jeffesa) [7]



Rys. 2. Zależność między zawartością chromu i węgla w kąpieli stali chromowej a temperaturą (według Hilty'ego) [4]

stosunkiem chromu do węgla w kąpieli, a jej temperaturą. Na ogół przyjmuje się, że stałym tlenkiem chromu jest Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i że związek ten istnieje w kąpieli w warunkach utleniających. Hilty sugeruje jednak istnienie w stali niższego tlenku CrO, który może całkowicie lub częściowo przechodzić w żużlu w Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Wniosek Hilty'ego potwierdza poglądy i sugestie wyrażane przez różnych innych badaczy (Chen i Chipman, Clark, Körber i Oelson). Ostatnio przyjmuje się, że w żużlach kwaśnych występuje CrO. W kąpieli stali chromowej zależność między węglem a chromem można wyrazić według Hilty'ego stałą równowagi

$$K = \frac{o/o \text{ Cr}}{o/o \text{ C}}, \text{ przy czym } \lg K = -\frac{15200}{T} + 9,46,$$

gdzie T jest temperaturą bezwzględną. Z równania tego obliczyć można dla każdej temperatury stosunek między zawartością chromu i węgla w płynnej stali chromowej w warunkach utleniających. Rys. 2 podaje te zależności, przy założeniu, że warunki w piecu łukowym odpowiadają laboratoryjnym warunkom Hilty'ego. Z rysunku tego można łatwo odczytać, jaka temperatura jest potrzebna, aby w kąpieli otrzymać w stanie równowagi określoną zawartość chromu i węgla. Odwrotnie, z danej zawartości chromu i węgla w kąpieli oszacować można temperaturę stali.

**Próby techniczne.** Próby przeprowadzone w dużych zasadowych piecach elektrycznych [5] o pojemności 50 do 80 ton, dały doskonałe wyniki. Przy wytapianiu stali kwasoodpornej 18/8 o niskiej zawartości węgla przeciętne 44 wytopów po 83 tony, do których użyto 50 % lekkiego paczkowanego złomu nierdzewnego, wykazały odzysk chromu w wysokości 88 %. Zawartość węgla po roztopieniu wynosiła średnio 0,16 % a obniżano ją przez świeżenie tlenem do 0,10 %. Zużycie tlenu wyniosło około 4,6 m<sup>3</sup> na tonę, a zużycie energii 449 kWh na tonę (wlewka). Wydajność pieca wynosiła 7,23 tony na godz.

Przy topach z wymaganą maksymalną zawartością węgla 0,07 do 0,08 %, przeciętny odzysk chromu z wsadu o zawartości 50 % złomu nierdzewnego wynosił 78 %, przy czym zużycie tlenu wzrosło do około 10 m<sup>3</sup> na tonę stali.

W innej stalowni użyto tlenu do wytapiania dzieżięciu gatunków stali nierdzewnej. Na wytopy o za-



Tablica VI

Zmiana składu kąpeli podczas wdmuchiwania tlenu przy wytopie stali 18-8 [7]

Czas brania próby	% C	% Mn	% Si	% P	% S	% Cr	% Ni
Przed dmuchaniem	0,18	0,69	0,44	0,021	0,017	18,24	8,20
Po 1 dmuchaniu (56 m <sup>3</sup> O <sub>2</sub> )	0,14	0,47	0,10	0,027	0,021	16,56	8,36
Po 2 dmuchaniu (52 m <sup>3</sup> O <sub>2</sub> )	0,07	0,33	0,030	0,031	0,029	14,39	8,53
Po redukcji Fe-Si	0,076	0,51	0,33	0,031	0,033	15,17	8,59
Przed spustem	0,081	0,57	0,47	0,029	0,022	17,76	8,20

wartości maksimum 0,12 % węgla stosowano wsady, zawierające 100 % złomu nierdzewnego, natomiast 60 % złomu na wytopy, o maksimum 0,08 % C. Po wdmuchaniu tlenu zawartość węgla spadała przeciętnie na około 0,06 % C, chociaż uzyskiwano także i 0,045 % C.

Przy świeżeniu rudą chromoniklowego staliwa w kwaśnym 2-tonowym piecu elektrycznym trudności występowały przy wsadzie zawierającym ponad 25 % złomu, natomiast po zastosowaniu tlenu wsadzano go 75 lub 85 %. Przeciętną zawartość węgla po roztopieniu wynoszącą 0,19 % obniżano szybko do 0,07 % przez wdmuchanie 14 m<sup>3</sup> na tonę stali. Stwierdzono przy tym, że wdmuchanie 11 m<sup>3</sup> tlenu na tonę wypalało 0,01 % C w czasie około 8,5 sekund. Z porównania wykonanych 104 wytopów tlenowych z 41 wytopami zwykłymi obliczono, że koszt zużytego gazu wynosił 2,24 dolara na tonę, natomiast oszczędności 1,54 dolara, wliczając w to tylko zmniejszenie kosztów mocy o 20 %, zużycia elektrod o 15 % i robotniko-godzin o 17 %, natomiast nie uwzględniając oszczędności przez znacznie większe wykorzystanie złomu nierdzewnego. Uzyskane korzyści ze stosowania tlenu przy produkcji stali nierdzewnej streszczają się w pięciu punktach: a. możliwość wykorzystania dużych ilości złomu nierdzewnego, b. wysoki odzysk chromu z żużla, c. zmniejszenie zużycia energii na tonę metalu, d. wzrost wydajności pieca i e. oszczędności w zużyciu rudy.

Niemcy eksperymentowali również ze stosowaniem tlenu do świeżenia topów wysokochromowych w piecach łukowych [6] w stalowni Röchling-Buderus w Wetzlar. Osiągnęli oni przy wytopach chromoniklowych, składających się w 100 % ze złomu stopowej zawartości węgla aż do 0,04 % przy szybkości wypalania 0,84 % węgla na godzinę. Zużycie tlenu wahało się od 12 do 40 m<sup>3</sup> na tonę stali. Wysokie temperatury występujące przy tych próbach, niszczyły mocno wyprawę i trzon pieca, tak że nie można było wykonać ciągłej serii wytopów. Próby technologiczne, jakie przeprowadzono na stalach z wytopów eksperymentalnych nie wykazały pogorszenia jakości materiału.

Niedawno opublikowano wyniki wdmuchiwania tlenu do próbnych wytopów stali kwasoodpornych 18/8 wykonanych w jednej z angielskich stalowni [7]. Eksperymenty prowadzone na 4-tonowym piecu Heroult'a stosując wsad, zawierający 100 % złomu nierdzewnego. Tlen wdmuchiowano rurą o średnicy 3/4 cala, wprowadzaną przez otwór spustowy, przy czym szybkość wdmuchiwania wynosiła 12,4 m<sup>3</sup> tlenu na minutę przy

ciśnieniu początkowym 10 atmosfer, które w czasie wdmuchiwania nie spadało poniżej 8,5 atmosfer. Dmuchanie odbywało się w dwu etapach, przy czym średni skład metalu zmieniał się w sposób podany w tablicy VI.

Średnia zawartość węgla po wdmuchaniu tlenu wynosiła 0,07 % C, w poszczególnych wytopach otrzymywano również zawartości niższe, np. 0,05 %. Do świeżenia używano przeciętnie 30 m<sup>3</sup> tlenu na tonę spuszczonego metalu, przy czym podczas pierwszego dmuchania upalało się 5 m rurki, a 4,5 m podczas drugiego. Zużycie mocy wynosiło 630 kWh na tonę metalu.

Inne angielskie źródło [9] podaje przepis prowadzenia wytopu przy świeżeniu stali nierdzewnych. Przed wprowadzeniem tlenu należy podnieść temperaturę kąpeli i wdmuchiwać tlen pod wyższym ciśnieniem, gdyż w przeciwnym razie utleni się nadmierna ilość chromu. Jeśli to nastąpi, żużel gęstnieje i staje się prawie niemożliwy do wyrobienia w piecu. Poza tym utlenianie chromu uwalnia duże ilości ciepła i może ujemnie wpłynąć na wyprawę i trzon pieca. Aby przeciwdziałać wzrostowi temperatury, można sadzić z tyłu zimny złom celem oziębienia kąpeli przed spustem. W korzystnych warunkach można łatwo uzyskać obniżenie węgla do 0,08 %.

#### Literatura

1. J. M. Crockett. Steel t. 124, 1950, nr 23 str. 126 — 132.
2. J. H. Eisman. Steel, t. 123, 1948, nr 7, str. 112 do 121.
3. Ch. A. Faist i C. Wyman. Journ. Metals, t. 1, 1949, nr 10, str. 18 — 27.
4. D. C. Hilty. Journ. Metals, t. 1, 1949, nr 2, str. 91 — 94.
5. Journ. Metals, t. 1, 1949, nr 1, str. 10.
6. R. Fischer. Stahl und Eisen, t. 70, nr 1, 1950, str. 10 — 21.
7. W. H. Everard i D. J. O. Brandt. J. Iron Steel Inst. t. 165, 1950, str. 411 — 418.
8. T. H. Harris i D. J. O. Brandt. J. Iron Steel Inst. t. 165, 1950, str. 400 — 410.
9. J. Iron Steel Inst., t. 162, 1949, str. 77.

<sup>1</sup> Obszerne streszczenie w Hutniku nr 9 — 10, 1950, str. 330 — 336.

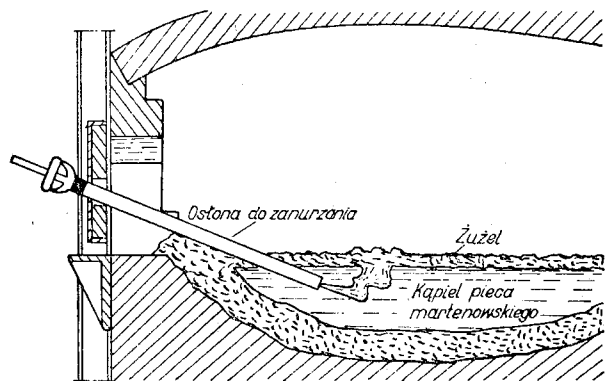
J. Natkaniec

#### Pomiar temperatury kąpeli pieca martenowskiego<sup>1</sup>

Umysły stalowników od dawna zaprzęta zagadnienie dokładnego pomiaru temperatury kąpeli pieca martenowskiego podczas wytopu stali. Doświadczenia przy użyciu pirometru całkowitego promieniowania przepro-

wadzano w 1939 roku bez wyniku pozytywnego. Zasade urządzenia pomiarowego podaje załączony rysunek. Rura stalowa, która posiada na końcu otwór zwężony do około 15 mm, zostaje zanurzona poprzez płynny żużel do roztopionego metalu. Stały wpływ czystego powietrza o ciśnieniu od 0,5 do 0,7 at, nie pozwala roztopionemu metalowi wejść do środka i tworzy u końca rury pew-

<sup>1</sup> H. B. Emerick, Blast Furnace and Steel Plant 38, 1950, str. 1425.



Położenie pirometru podczas pomiaru temperatury kąpeli pieca martenowskiego

nej wielkości pustą przestrzeń wewnątrz kąpeli. Promieniowanie ścianek tej przestrzeni utworzonej przez czysty roztopiony metal pada na pirometr całkowitego promieniowania (Ardometr, Pyrradio), umieszczony wewnątrz rury, na drugim jej końcu. Zaabsorbowane promieniowanie zostaje zamienione na siłę elektromotoryczną, wychylając wskazówkę miliwoltmetru lub termografu wycechowanego w stopniach temperatury.

Nie zrażając się niepowodzeniami zakłady metalurgiczne Jones & Laughlin zaprosiły znaną firmę budującą przyrządy pomiarowe Leeds & Northrup do przeprowadzenia ponownych prób z pirometrem, oddając jej do dyspozycji jeden z pieców martenowskich. Zachowując tę samą zasadę pomiaru wprowadzono szereg zmian konstrukcyjnych, celem wyeliminowania błędów wskazań. Przede wszystkim zastosowano szybko reagujący termograf (ze wzmacniaczem lampowym), aby skrócić do minimum czas zanurzenia. Zwiększono czułość absorpcji promieni przez spoinę termopary. Zasadniczą zmianą konstrukcyjną było przesunięcie spoiny termoelementu w pobliże otworu osłony, na odległość 100 — 200 mm, dzięki czemu ominięto błędy powodowa-

ne częstym skrzywianiem się rury. Po wykonaniu jeszcze innych zmian i udoskonalień okazało się, że zanurzenie pirometru na czas od 3 do 5 sekund wystarczało, aby otrzymać prawidłowy i zarejestrowany odczyt. Całkowita długość pirometru wraz z rurą ochronną, lecz bez węża doprowadzającego powietrze i przewody elektryczne, wynosi około 2,8 m.

Próby zakończono dopiero w 1946 roku, kiedy to postanowiono wszystkie piece martenowskie stalowni w Aliquippa zaopatrzyć w nowoskonstruowane pirometry, celem przeprowadzania regularnych pomiarów. Następne lata 1947 i 1948 upłynęły na przyuczaniu personelu i ustalaniu najodpowiedniejszej temperatury dla danego gatunku stali. Dla przykładu podamy, że na podstawie zbadania 662 wytopów stali na rury bez szwu, ustalono najkorzystniejszą temperaturę przed końcowym odfinowaniem, na 1565 do 1580° C. Przy tej bowiem temperaturze było najmniej nieudanych wytopów, wilków i wlewków zgrzanych z wlewnicami.

Doświadczenia zebrane w 1949 r., który był pierwszym rokiem pełnego używania pirometrów do pomiaru temperatury kąpeli, wykazały całkowitą opłacalność stosowania tych przyrządów. Na 6497 wytopów wykonanych w 1949 r. ciężar wilków wynosił średnio tylko około 165 kg na wytop 135-tonowy. W porównaniu z rokiem poprzednim zaoszczędziło to około 230 t stali. Ostatnie dane wskazują, że co najmniej 13 stalowni w Stanach Zjednoczonych posiada pełne wyposażenie w takie pirometry.

Pomimo znacznego postępu w budowie wyżej opisanego pirometru całkowitego promieniowania, pozostaje jeszcze do rozwiązania problem usunięcia 5 do 10 % nieudanych odczytów, powodowanych przyczynami mechanicznymi. W związku z tym prowadzone są równoległe prace nad udoskonaleniem metody pomiaru przy pomocy zanurzanego termoelementu typu PtRh-Pt. Pomimo jednak prostoty budowy termoelementu, jest on drogi w eksploatacji, gdyż koszt jednego pomiaru wynosi 1,50 dol.; przy użyciu natomiast pirometru optycznego koszt ten zmniejsza się do 0,70 dol.

T. Kuratow

## RÓŻNE

### Remonty pieców hutniczych

Jednym z ważnych czynników wpływających na wytwórczość podstawowych wydziałów hutniczych jest czas trwania średnich i kapitalnych remontów. Opierając się na wzorach radzieckich, prowadzimy energiczną akcję w kierunku szybszego wykonywania tych remontów. Jakkolwiek więc zagadnienie powyższe nie jest dla nas nowe, jest rzeczą ciekawą zapoznać się z angielskimi i amerykańskimi wynikami w tej dziedzinie. Dane poniższe opierają się na referacie A. Bridge i R. Wogin<sup>1</sup>, dwóch inżynierów na kierowniczych stanowiskach w znanym przedsiębiorstwie angielskim Appleby-Frodingham Steel Co.

#### Wielkie piece

Średni czas kapitalnego remontu dużych jednostek wielkopiecowych wynosi w Stanach Zjednoczonych 50 dni, w Anglii — aż 150 dni. Przyspieszenie prac demontażowych, murarskich i montażowych można osiągnąć tylko przy użyciu specjalnych urządzeń pozwalających na dużą mechanizację robót. W czasie remontu obsada robotników wynosi na każdą dniówkę w Stanach Zjednoczonych — 65 do 70, zaś w Anglii — 40 do 50.

<sup>1</sup> The Refractories Journal, 27 luty, 1951, str. 57 — 60.

Mniejsza ilość robotników w Anglii daje się częściowo wytłumaczyć przez mniejsze wymiary wielkich pieców w porównaniu z piecami amerykańskimi. Ponieważ remont kapitalny wielkiego pieca odbywa się średnio co 6 lat, zatem skrócenie czasu tego remontu dla 96 wielkich pieców angielskich do podanych wyżej wartości, przyjętych powszechnie w Ameryce, dałoby ten sam efekt, co postawienie przynajmniej czterech dodatkowych jednostek wielkopiecowych.

#### Piece martenowskie

W Stanach Zjednoczonych zimny remont bieżący 180-tonowego pieca martenowskiego trwa 4 dni, w Anglii 10 dni. Rzeczą zasadniczą przy wykonywaniu remontu jest szybkie rozpoczęcie robót po zatrzymaniu pieca oraz łatwy dostęp do wszystkich części pieca w czasie remontu. Należy więc intensywnie chłodzić zatrzymany piec, aby ludzie i obsługiwane przez nich maszyny demontażowe mogły jak najszybciej rozpocząć prace przy wyburzaniu pieca. Jednym z atutów przy remontach w Ameryce jest prostsza konstrukcja pieców martenowskich, opalanych przeważnie olejem grzewczym lub smołą. Dzięki temu piece posiadają tylko regeneratory powietrzne, korzystniej rozmieszczone; okoliczność ta ułatwia usuwanie żużla z komór żużlowych w sposób

znacznie szybszy niż przy piecach posiadających normalne komory regeneracyjne dla powietrza i dla gazu. Natomiast Anglicy dbają bardziej o wykorzystanie używanych cegieł ogniotrwałych: przy remoncie bieżącym (co 6 miesięcy) można średnio zaoszczędzić 15 000 sztuk cegieł, przy remoncie kapitalnym (co 2 lata) 40 000 szt. Wypada przypomnieć, że w krajach anglosaskich normalki mają wymary 228 mm × 114 mm × 63,5 mm, a więc są o 17,5 % mniejsze od naszych normalek. Amerykanie nie chcą tracić kosztownej ludzkiej pracy na te cele i świadomie rezygnują ze starych cegieł. Usuwanie tych cegieł z zatrzymanego pieca odbywa się w Stanach Zjednoczonych przy pomocy różnego typu maszyn, jak ładowarki, zgarniarki i elektryczne podnośniki wózkowe. W 3 godziny po zatrzymaniu pieca martenowskiego rozpoczyna się jego burzenie, po 8 godzinach wchodzi do pieca pierwszy cieśle; usuwanie żużla trwa do 10 godzin po zatrzymaniu pieca, w ciągu 20 godzin po zatrzymaniu komory żużlowe już są czyste.

W ten sposób Amerykanie zyskują co najmniej 2,5 dnia w stosunku do Anglików, którzy nadal ręcznie usuwają żużel (14 ludzi przez 3 doby).

Dalszym cennym usprawnieniem przy murowaniu pieca jest stosowanie dużych kontenerów do transportu cegieł; pomocnicy murarscy właśnie w ten sposób zapewniają ciągłą pracę murarzom. Dzięki tej mechanizacji 22 murarzy przy pomocy 35 pomocników wykonują całkowite sklepienie 180-tonowego pieca w ciągu 2,5 godziny. Inny system zmechanizowanego transportu polega na stosowaniu elektrycznych podnośników wózkowych, przenoszących specjalne klatki (blaszane lub drewniane) z 300—400 cegłami do wszystkich miejsc pracy. Płaszczyzna nośna tych klatek ma 915 mm × 1220 mm. W Anglii główne trudności przy skracaniu czasu remontów powstają już podczas szybkiego chłodzenia pieca.

Mniej łatwy dostęp do poszczególnych części pieca utrudnia stosowanie maszyn. Ponadto w dolnej części pieca martenowskiego, z uwagi na normalny układ 4 komór regeneracyjnych trudno jest rozwinąć dostatecznie szeroki front robót. Dlatego też Anglicy stosują na ogół prostsze urządzenia mechanizacyjne, jak również pochyłe, elektryczne przenośniki wózkowe oraz żurawie przenośne z wysięgnikami.

Z. Warczewski

## DZIAŁ NORMALIZACYJNY

### Nowe Polskie Normy z dziedziny hutnictwa

W kwietniu 1951 r. Polski Komitet Normalizacyjny ustalił następujące Polskie Normy z dziedziny hutnictwa:

Nr rejestru	Nr i symbol normy	Data ustalenia normy	Nazwa (określenie) normy
2831	PN/H-74003	18. 4. 51 r.	Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki dwukielichowe typu ciężkiego.
2832	PN/H-74004	18. 4. 51 r.	Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki dwukielichowe typu zwykłego.
2833	PN/H-74008	18. 4. 51 r.	Żeliwne rury kanalizacyjne. Kolanka redukcyjne.
2834	PN/H-86020	18. 4. 51 r.	Stal nierdzewna. Klasyfikacja.
2835	PN/H-86021	18. 4. 51 r.	Stal kwasoodporna. Klasyfikacja.
2845	PN/H-93407	25. 4. 51 r.	Stal węglowa walcowana. Dwuteowniki. Wymiary.
2851	PN/H-93403	26. 4. 51 r.	Stal węglowa walcowana. Ceowniki. Wymiary
2852	PN/H-93404	26. 4. 51 r.	Stal węglowa walcowana. Kształtowniki okienne i poręczowe. Wymiary.
2858	PN/H-04677	27. 4. 51 r.	Badania technologiczne żeliwa. Próba lejności.
2859	PN/H-85022	27. 4. 51 r.	Stal szybkołnąca.
2891	PN/H-93830	30. 4. 51 r.	Miedź. Drut okrągły ciągniony. Wymiary.
2897	PN/H-04675	30. 4. 51 r.	Badania technologiczne żeliwa. Próba łamania klina.
2944	PN/H-15100	30. 4. 51 r.	Złom żeliwny.

**W kwietniu 1951 r. Polski Komitet Normalizacyjny unieważnił następujące Polskie Normy z dziedziny hutnictwa:**

Nr rejestru	Norma unieważniona			Zastąpiona przez normę		
	Nr i symbol normy	Miesiąc i rok wydania normy	Nazwa (określenie) normy	Data unieważnienia normy	Nr i symbol normy	Nazwa (określenie) normy
389	PN/H-93403	Czerwiec 1948 r.	Stal walcowana. Ceowniki	26 4. 51 r.	PN/H-93403	Stal węglowa, walcowana. Ceowniki. Wymiary.
327	PN/H-93407	Marzec 1948 r.	Stal walcowana. Dwuteowniki	25. 4. 51 r.	PN/H-93407	Stal węglowa, walcowana. Dwuteowniki. Wymiary

**W kwietniu 1951 r. Polski Komitet Normalizacyjny wydał drukiem następujące Polskie Normy z dziedziny hutnictwa:**

Nr rejestru	Nr i symbol normy	Miesiąc i rok wydania normy	Nazwa (określenie) normy
2471	PN/H-04203	Styczeń 1951 r.	Analiza żelazostopów. Żelazo-krzem-glin.
2639	PN/H-04206	Luty 1951 r.	Analiza żelazostopów. Żelazo-chrom.
2640	PN/H-04207	Luty 1951 r.	Analiza żelazostopów. Żelazo-wolfram.
2653	PN/H-55215	Luty 1951 r.	Modele odlewnicze. Modele gumowe głównych wlewów do formowania maszynowego.
2500	PN/H-94304	Styczeń 1951 r.	Odkuwki stalowe matrycowane. Pierścienie. Nadatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe.
2506	PN/H-94305	Styczeń 1951 r.	Odkuwki stalowe matrycowane. Tuleje. Nadatki na obróbkę i dopuszczalne odchyłki wymiarowe.
2725	PN/M-18020	Marzec 1951 r.	Węglik spiekane. Płytki do narzędzi wielostrzowych

## Z WYDAWNICTW

**S. G. Bogdanow.** *Mietalłowiedienije i tiermiczeskoja obrabotka stali* (Metaloznawstwo i obróbka cieplna stali. Moskwa — Leningrad 1950. Format A5, str. 202, rys. 123, tabl. 40. Cena 11 rub. 40 kop.

Książka zawiera niezbędne wiadomości z metalografii oraz obróbki cieplnej stali i żeliwa. Znajdują się w niej też informacje o stalach stopowych i metalach nieżelaznych. Omówiono również obróbkę cieplną stali szybkoznających tudzież stali zastępczych. Podane są także — pokrótce — wiadomości o powłokach ochronnych stali przed korozją.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych robotników, mistrzów oraz techników pracujących w oddziałach obróbki cieplnej i w zakładach badawczych. Treść książki ujęta jest w 14 rozdziałach:

*Rozdział 1.* Podstawy metalografii. — *Rozdział 2.* Wady stali i kontrola wytopów. — *Rozdział 3.* Właściwości mechaniczne. — *Rozdział 4.* Wyżarzanie. — *Rozdział 5.* Hartowanie. — *Rozdział 6.* Odpuszczanie po hartowaniu. — *Rozdział 7.* Termochemiczna obróbka stali. — *Rozdział 8.* Stale stopowe. — *Rozdział 9.* Stal szybkoznająca. — *Rozdział 10.* Przerób metali na zimno. — *Rozdział 11.* Żeliwo. — *Rozdział 12.* Korozja i walka z nią. — *Rozdział 13.* Stopy nieżelazne. — *Rozdział 14.* Stopy łożyskowe.

Książka jest dobrze opracowana i dostosowana do poziomu wykwalifikowanego niższego personelu technicznego zakładów obróbki cieplnej.

**A. N. Mamlejew.** *Obszczaja mietalurgia.* (Metalurgia ogólna). Moskwa 1949. Format A5, str. 519, rys. 233, tablic 12, cena 17 rub.

Książka ta stanowi podręcznik kursu ogólnej metalurgii dla słuchaczy średnich i wyższych technicznych zakładów naukowych. Składa się ona z 7 części.

*Wstęp.* Omówiono w nim ogólne pojęcia o metalurgii, metalurgicznych surowcach i podstawowych procesach. Podano rozwój historyczny przemysłu metalurgicznego w Rosji oraz zasoby surowcowe.

*Paliwo i jego spalanie.* Ogólna charakterystyka paliwa. Zdolność paliwa do wytwarzania ciepła. Rodzaje paliwa. Spalanie paliwa. Sposoby spalania paliwa stałego. Gazyfikacja stałego paliwa. Spalanie paliwa ciekłego. Spalanie paliwa gazowego.

*Materiały ogniotrwałe.* Wymagania stawiane materiałom ogniotrwałym. Klasyfikacja wytworów z materiałów ogniotrwałych.

*Piece hutnicze.* Przenoszenie ciepła w piecach hutniczych. Ruch gazów w piecach. Komin i jego przeznaczenie. Zużytkowanie ciepła spalin. Klasyfikacja pieców hutniczych: piece do topienia, piece do suszenia i prażenia oraz piece grzewcze.

*Metalurgia surówki.* Surowce do procesu wielkopiecowego. Istota procesu wielkopiecowego. Teoria procesu. Konstrukcja wielkiego pieca. Produkcja wielkiego pieca. Bilanse materiałowe i cieplne. Urządzenia pomocnicze i wyposażenie wielkiego pieca. Praca wielkiego pieca.

*Produkcja stali.* Produkcja stali zgrzewnej. Proces tyglowy. Proces besemerowski. Proces tomasowski. Konstrukcja konwertorów. Proces martenowski. Kwaśny i zasadowy. Odlewanie stali. Konstrukcja pieców martenowskich. Warunki cieplne w piecu martenowskim. Rozplanowanie stalowni martenowskiej. Techniczno-ekonomiczne wskaźniki pracy pieców. Elektrostalownictwo. Powstanie i rozwój. Znaczenie elektrostalownictwa przy produkcji stali gatunkowej. Klasyfikacja pieców elektrycznych. Odmiany procesów w łukowych pie-

cach elektrycznych. Dyfuzyjne odtlenianie i stosowanie go w elektrostalownictwie. Proces w piecach indukcyjnych bezrdzeniowych. Procesy kombinowane. Klasyfikacja gatunków stali.

*Walcownictwo.* Sprężyste i plastyczne odkształcanie. Istota przerobu naciskiem. Zmiana struktury i właściwości metalu wskutek przerobu plastycznego na gorąco. Zależność plastyczności metalu od temperatury i składu chemicznego. Nagrzewanie metalu przed przerobem plastycznym. Wielkości charakteryzujące zmianę kształtu metalu przy walcowaniu. Działanie sił przy walcowaniu. Walce. Rodzaje i typy walcarek. Charakterystyka różnych walcarek. Wyposażenie walcarek. Wady walcownicze. Produkcja rur bez szwu. Techniczno-ekonomiczne wskaźniki produkcji walcowni. Zużycie materiałów pomocniczych, paliwa i energii elektrycznej oraz uzysk i wydajność w poszczególnych fazach produkcji hutniczej.

Książka opracowana jest przystępnie, starannie i wyczerpująco i daje możliwość technikom oraz inżynierom nie metalurgom zaznajomienia się z całokształtem procesów hutniczych.

**N. I. Krasawcew i I. A. Sjirowski.** *Oczerki po mietalurgii czuguna.* (Ogólne wiadomości o metalurgii surówki). Moskwa 1947. Format A5, str. 490, rys. 393, cena 25 rub.

Książka ta wydana pod redakcją M. A. Pawłowa, stanowi przystępne ujęcie ogólnych wiadomości z metalurgii surówki. Celem jej jest popularyzacja zagadnień hutniczych, zwłaszcza wielkopiecowych. Zawiera ona opis historycznego rozwoju produkcji surówki, konstrukcji wielkich pieców i urządzeń pomocniczych.

*Część 1.* Produkcja surówki. Historyczny rozwój produkcji. Produkcja surówki w okresie przedrewolucyjnym w Rosji. Rozwój produkcji surówki w ZSRR.

*Część 2.* Paliwo dla wielkiego pieca. Węgiel drzewny. Koks.

*Część 3.* Istota procesu wielkopiecowego. Powstanie teorii procesu wielkopiecowego.

*Część 4.* Wielki piec, jego konstrukcja i wyposażenie. Wielki piec z XV stulecia. Nowoczesny wielki piec. Profil pieca. Urządzenia pomocnicze.

*Część 5.* Dmuch. Dmuchawy. Nagrzewnice.

*Część 6.* Praca wielkiego pieca. Dzień pracy mistrza. Dlaczego praca pieca nie może być całkowicie znormalizowana. Zaburzenia w pracy wielkiego pieca. Zadmuchanie i wydmuchanie pieca. Wydajność pieca.

*Część 7.* Przyszłość wielkopiecownictwa.

Książka, o której mowa, stanowi nieznaną u nas przykład popularyzacji zagadnień technicznych w celu podniesienia kultury technicznej społeczeństwa i zainteresowania młodzieży technicznym kierunkiem wykształcenia.

**A. D. Popow.** *Czystota powierzchni otlivok.* (Czystość powierzchni odlewów). Moskwa — Leningrad 1950. Format A5, str. 96, rys. 36, tabl. 19, cena 3 rub. 15 kop.

W książce tej omówiono w wyczerpujący sposób zagadnienie przypalania się masy formierskiej do powierzchni odlewów. Zagadnienie to jest dotąd nieopracowane i powoduje duże straty wskutek konieczności czyszczenia powierzchni odlewów. Podane są praktyczne wskazówki opanowania zjawiska przypalania się masy formierskiej oparte na teorii powstawania przypalania się masy. Zalecenia sprawdzone są w prak-

tyce. Książka przeznaczona jest dla technologów-odlewników oraz dla technicznych pracowników laboratoriów doświadczalnych.

*Rozdział 1.* Wpływ własności piasków i glin formierskich na czystość powierzchni odlewów.

*Rozdział 2.* Teoria powstawania przypalania.

*Rozdział 3.* Sposoby opanowania powstawania przypalań.

Książka obejmuje zagadnienie stanowiące jedno z najmniej dotąd opanowanych zjawisk w odlewnictwie.

W. M. Zamorujew. *Proizvodstvo stali*. (Wytwarzanie stali). Moskwa 1950. Format A5, str. 366, rys. 145, tabl. 61, cena 18 rub. 30 kop.

Książka przeznaczona jest do użytku mistrzów oraz wytapiaczy-stalowników i może służyć jako podręcznik do szkolenia techników tudzież mistrzów. Zawiera ona przystępne opisy procesów technologicznych wytwarzania stali w piecach martenowskich i elektrycznych łukowych. Omówione są w niej również doświadczenia radzieckich wytapiaczy stachanowców zdobyte przy produkcji topów szybkościowych i ważniejsze fizyko-chemiczne podstawy omawianych procesów technologicznych.

*Rozdział 1.* Skład chemiczny stali i wpływ domieszek na jej własności.

*Rozdział 2.* Materiały wsadowe przy produkcji stali: metaliczne i żużłotwórcze.

*Rozdział 3.* Wtrącenia niemetaliczne i gazy w stali.

*Rozdział 4.* Wytwarzanie stali w zasadowym piecu martenowskim. Podstawy zasadowego procesu martenowskiego. Odmienne sposoby prowadzenia topów. Poszczególne okresy prowadzenia topu. Określanie temperatury stali. Dodatki do rynnny spustowej i do kadzi podczas spustu.

*Rozdział 5.* Wytwarzanie stali w kwaśnym piecu martenowskim. Podstawy procesu kwaśnego i zakres jego stosowania. Materiały wsadowe procesu kwaśnego. Obliczanie wsadu. Kolejność ładowania wsadu. Naprawa trzonu. Paliwo dla kwaśnych pieców. Topienie. Odmiany procesów w kwaśnym piecu.

*Rozdział 6.* Proces bezsurówkowy martenowski.

*Rozdział 7.* Wytwarzanie stali w zasadowym łukowym piecu elektrycznym. Podstawy procesu. Odmiany procesów w piecu elektrycznym. Materiały wsadowe. Proces z utlenianiem kąpieli. Okres odtleniający w procesie z utlenianiem kąpieli.

*Rozdział 8.* Wytwarzanie stali w kwaśnym łukowym piecu elektrycznym. Podstawy procesu. Odmiany procesu kwaśnego. Porównanie różnych odmian procesu kwaśnego.

*Rozdział 9.* Procesy kombinowane wytwarzania stali. Współpraca zasadowego i kwaśnego pieca martenowskiego. Współpraca zasadowego pieca martenowskiego z zasadowym piecem elektrycznym. Konwertor bese-merowski i piec elektryczny łukowy.

*Rozdział 10.* Zużytkowanie odpadków stopowych i oszczędność na składnikach stopowych. Sposoby spożytkowania odpadków stopowych. Przetapianie odpadków w kwaśnym piecu elektrycznym łukowym. Wyzyskanie odpadków chromowych w piecach martenowskich i elektrycznych przy procesie z utlenianiem. Oszczędność na żelazostopach przy odtlenianiu składników z rudy.

*Rozdział 11.* Odlewanie stali. Krystalizacja stali. Likwacja wlewka stalowego. Jama usadowa i rzadziwna osiowa. Każd do odlewania stali. Rodzaje odlewania. Wlewnice. Cieżar i format, wlewków. Proces odlewania. Ostudzenie wlewków. Czyszczenie powierzchni wlewków.

*Rozdział 12.* Obliczanie dodatku składników stopowych.

Książka obejmuje jedynie opis samych procesów technologicznych zalecanych przy wytwarzaniu stali i całkowicie pomija konstrukcje pieców, ich wyposażenie oraz stronę energetyczną procesów wytapiania stali.

N. W. Okorokow. *Elektroplawilnyje pieczy czornoj metallurgii*. (Piece elektryczne do topienia w hutnictwie). Moskwa 1950. Format A5, str. 563, rys. 207, tabl. 55, cena 19 rub. 10 kop.

Książka niniejsza obejmuje zagadnienia obliczania, projektowania i konstrukcji pieców elektrycznych do topienia oraz opis ich wyposażenia. Przeznaczona jest przede wszystkim dla słuchaczy wyższych technicznych zakładów naukowych i konstruktorów pieców elektrycznych. Treść jej podzielona jest na 5 części:

*Piecy łukowe.* Ta część książki jest ze względu na znaczenie pieców łukowych w elektrometalurgii najobszerniej opracowana. Zawiera ona następujące rozdziały: klasyfikację i typy pieców stalowniczych, podstawowe zależności między głównymi parametrami a wskaźnikami technicznymi pieców łukowych, wymianę ciepła w przestrzeni roboczej pieca i jego główne wymiary, wymiary elektrod, konstrukcję wyprawy i obliczanie strat ciepłych pieca, metody obliczania pieców łukowych tudzież konstrukcję mechaniczną pieców i metody podniesienia wskaźników pracy pieców łukowych.

*Piecy elektrotermiczne do topienia rudy.* W krótkim zarysie podano klasyfikację i bilans energetyczny pieców, sposoby obliczania pieców, opis różnych konstrukcji pieców do topienia rudy oraz szybkie metody polepszania wskaźników technicznych pracy pieców.

*Elektryczne wyposażenie pieców łukowych.* Bardzo szczegółowo omówiono podstawowe prawa prądu zmiennego, wykresy i charakterystyki pracy urządzeń elektrycznych, łuk elektryczny i sposoby kierowania nim, urządzenia pomocnicze, piecowe transformatory i dławiki, aparaturę ochronną, kontrolną i sygnalizacyjną, automatyczną regulację pieców łukowych oraz podstaje dla pieców elektrycznych.

*Piecy indukcyjne.* W stosunkowo krótkim zarysie podano zasady działania i teorię pieców indukcyjnych rdzeniowych tudzież ich konstrukcję, zasadę działania i teorię pieców indukcyjnych bezrdzeniowych, obliczanie pieców, elektryczne wyposażenie i wyprawę pieców, konstrukcję nowoczesnych pieców bezrdzeniowych i próżniowych, bilans cieplny i konserwację pieców.

*Piecy oporowe.* Krótko rozpatrzono piecy oporowe z punktu widzenia teoretycznego, gdyż w hutnictwie nie znalazły one zastosowania.

W załącznikach do treści omówiono montaż i odbiór pieców łukowych i ich konserwację, dane techniczne pieców łukowych produkcji radzieckiej oraz bilanse cieplne pieców stalowniczych. Książka ta przedstawia szczególnie cenny materiał dla inżynierów elektrostalowniczych, zawiera bowiem szczegółowy opis nowoczesnych urządzeń elektrostalowniczych, oraz dla konstruktorów pieców elektrycznych, gdyż podaje im szereg danych praktycznych, prawie całkiem nieznanymi dotąd elektrostalownikom i energetykom.

K. Radźwicki

**Poradnik Językowy.** Rok 1951, nr 6. W. Doroszewski. Z historii polskiego językoznawstwa. — E. Szuszkiewicz. Notatki etymologiczno-semantyczne. — J. Tokarski. O czasowniku b r a é (dokończenie). — W. Doroszewski. Uwagi o frazeologicznym opracowywaniu haseł słownikowych. — W. D. Objasnienia wyrazów i zwrotów.

**Myśl Współczesna.** Rok 1951, nr 5 St. Zółkiewski. Wacław Nałkowski. — Cz. Czaporów. Nałkowski — pedagog walczący. — St. Lencewicz. Nałkowski jako geograf. — Z. Nałkowska. Życie wznowione (z materiałów do

„Książki o ojcu“). — *H. Lukrec*. Wspomnienie o Wacławie Nałkowskim. — *Z pism Wacława Nałkowskiego*. — Nr 6—7. *J. Marchlewski*. Hugo Kołłątaj — *W. Nałkowski* Zasługi Hugona Kołłątaja na polu geografii. — *C. Bobińska*. Epoka Oświecenia. — *B. Suchodolski*. U źródeł postępowych tradycji nauki w Polsce. — *B. Leśnodorski*. Postępowe tradycje polskiego Oświecenia. — *K. Opatek*. Państwowe koncepcje Kołłątaja w naukach społecznych. — *C. B. Rzut oka na życie i działalność Kołłątaja*. — *J. Pazdur*. Górnictwo i przemysł polski w II połowie XVIII wieku. — *Z pism Hugona Kołłątaja*.

**Przegląd Odlewnictwa.** Rok 1951, nr 6. *Mgr inż. St. Komorowski*. Technika uruchomienia produkcji z „nowych“ modeli. — *Mgr inż. Cz. Adamski*. Miedziowo-krzemowe stopy odlewnicze. — *Dr M. Hoffman*. Miareczkowanie potencjometryczne w laboratorium odlewniczym. — *Mgr inż. St. Pelczyński*. Gaszenie koksu po opróżnieniu żeliwiaka. — **D o d a t e k**: Przegląd Bibliograficzny Odlewnictwa (rocznik I, nr 6).

**Nafta.** Rok 1951, nr 5. *Prof. dr inż. St. Ochęduszko i I. Żwirski*. Badania kalorymetryczne gazu ziemnego. — *Inż. Wł. Dubis*. Palnik dmuchawkowy na gaz ziemny. — *H. Liander*. Metody przyspieszonych badań odporności oleju transformatorowego na utlenianie. — **D o d a t e k**: Przegląd Bibliograficzny Nafty (rocznik I, nr 5). — Nr 6. *Prof. dr inż. St. Ochęduszko i I. Żwirski*. Badania kalorymetryczne gazu ziemnego (ciąg dalszy). — *J. W. Niektóre zagadnienia nauk technicznych*. — **D o d a t e k**: Biuletyn Głównego Instytutu Naftowego (rocznik I, nr 3) i Przegląd Bibliograficzny Nafty (rocznik I, nr 6).

**Wiadomości Chemiczne.** Rok 1951, nr 1—3. *W. Lampe*. Materiały do wkładu Polaków w światowym dorobku chemii. — *Nauka polska w dziedzinie chemicznej technologii węgla i nafty*. — *W. Leśniński*. Prace badawcze nad półproduktami przemysłu organicznego. — *M. Głowacka, T. Niewiadomski i W. Stabeczny*. Stan nauki polskiej w dziedzinie węglpochodnych. — *T. Urbański*. Metody fizyko-chemiczne w technologii chemicznej. — *I. Złotowski*. Rzut oka na przeszły i obecny stan fizyko-chemii w Polsce. — *W. Jakób*. Stan obecny zakładów chemii nieorganicznej w Polsce. — *E. Józefowicz*. Ocena i stan piśmiennictwa w dziedzinie chemii i technologii nieorganicznej. *W. Polackowa*. Polskie piśmiennictwo chemiczne z zakresu chemii i technologii organicznej. Nr 4. *A. Baśński*. Charakterystyka i znaczenie jonitów.

**Przegląd Techniczny.** Rok 1951, nr 6. *Inż. T. Górecki*. O racjonalną gospodarkę łożyskami tocznymi. — *Inż. A. Towpik*. Dynamiczne wyważanie maszyn i analiza wibracji. — *Inż. W. Gawlikowski*. Przegląd metod produkcji w nowoczesnej odlewni. — *Inż. B. Mączewski-Rowiński*. Zwiększanie trwałości narzędzi tnących metodą elektroiskrową. — **D o d a t k i**: Biuletyn Głównego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej (rocznik II, nr 6), Biuletyn Głównego Urzędu Miar (rocznik I, nr 3) i Przegląd Bibliograficzny Metrologii (rocznik I, nr 6).

**Przegląd Mechaniczny.** Rok 1951, nr 5. *Prof. M. Broszko*. O podstawowym założeniu najogólniejszych równań hydrodynamicznych. — *Mgr St. Bąk*. Charakterystyka budowy ultraoptimetru i jego dokładności pomiarowej. — **D o d a t e k**: Przegląd Bibliograficzny Mechaniki (rocznik II, nr 5). — Nr 6. *Maksymilian Tytus Huber* (1872—1950). — *Prof. dr inż. Z. Kłębowski*. Teorie i hipotezy wytrzymałościowe w zastosowaniu praktycznym. — *Prof. dr inż. W. Moszyński*. Zagadnienie zmęczenia materiałów w ujęciu wytrzymałościowych obliczeń części maszyn. — *Mgr inż. T. Pelczyński*. Wpływ stanu napięcia na przejście materiału w stan plastyczny. — *Prof. inż. Br. Bochenek*. Wytrzymałość metali w tempe-

peraturach podwyższonych. — *Mgr inż. St. Żukowski*. Stan obecny zagadnienia naprężeń dopuszczalnych. — **D o d a t e k**: Przegląd Bibliograficzny Mechaniki (rocznik II, nr 6) Nr 7. *Prof. R. Szeuński*. Wspomnienie o prof. Romanie Witkiewiczu. — *Prof. dr inż. W. Moszyński*. Zagadnienie zmęczenia materiałów w ujęciu wytrzymałościowych obliczeń części maszyn (dokończenie). — *Mgr inż. T. Pelczyński*. Wpływ stanu napięcia na przejście materiału w stan plastyczny (dokończenie). — *Prof. inż. Br. Bochenek*. Wytrzymałość metali w temperaturach podwyższonych (dokończenie). — **D o d a t k i** Biuletyn Informacyjny Głównego Instytutu Mechaniki (rocznik II, nr 5—6) i Przegląd Bibliograficzny Mechaniki (rocznik II, nr 7).

**Mechanik.** Rok 1951, nr 6. *Inż. B. Zacharzewski*. Wyroby masowe ze stali spiekanej. — *Inż. A. Traciński*. Lutowia miękkie. — *R. Jackowski*. Historia papieru. — *A. T. T.* Produkcja potokowa czy produkcja przepływowa? — *A. T. T.* O końcówkach dopełniacza rzeczowników.

Na uwagę zasługuje poza tym recenzja podpisana inicjałami *P. K.* z książki inż. St. Jabłońskiego pt. „Kalkulacja obróbki cieplnej“.

**Przegląd Spawalnictwa.** Rok 1951, nr 5—6. *B. S. i Z. D.* Uchwyty, przyrządy i obrotniki do spawania. — *Zgrzewanie elektryczne oporowe* (ciąg dalszy). — *Inż. B. Szupp*. Bezpieczeństwo pracy przy używaniu urządzeń acetylenowych. — *Inż. E. Wasilewski*. Twórzmy kadry inżynierów i лаборantów radiologii przemysłowej. — *Inż. Wł. Pac*. Próby mechaniczne w spawalnictwie.

**Energetyka.** Rok 1951, nr 3—4. *Inż. B. Gutherz*. Przeobrażenie energetyki w Planie 6-letnim — *Inż. Wł. Ney*. Młyny węglowe stosowane w energetyce. Część I. — *Prof. mgr inż. Z. Jasicki*. Energetycy przed I Kongresem Nauki Polskiej. — Nr 5—6. *Inż. St. Andrzejewski, inż. Z. Jasicki i inż. Wł. Ney*. Postęp techniczny w energetyce polskiej. — *Inż. T. Klarnier*. O oszczędności węgla w energetyce. — *Inż. Wł. Ney*. Młyny węglowe stosowane w energetyce. Część II. — *Inż. T. Maryński*. Elektrociepłownie. Część I. — *Inż. H. Borman*. Zadymianie miast i okręgów przemysłowych.

**Wiadomości Elektrotechniczne.** Rok 1951, nr 5. *Inż. St. Rymkiewicz*. Tłoczenie blach silników elektrycznych. — *Wpływ prądów błędzących na korozję odcwianych powłok kablowych*. — Nr 6. *Stan nauk elektrotechnicznych w Polsce Ludowej*. — *Inż. J. Szlachciec*. Poprawienie współczynnika mocy za pomocą kondensatora. — *Kącik językowy* (gniazda wtyczkowe i wtyczki). — *Oporność metali w pobliżu zera absolutnego*. — Nr 7—8. *Inż. Br. Lis*. O racjonalną gospodarkę elektryczną w zakładach przemysłowych. — *Inż. Z. Tomaszewicz*. Elektrownia w Jaworznie.

**Technika Lotnicza.** Rok 1951, nr 2. *Zagadnienie lotnictwa na Kongresie Nauki*. — *Inż. H. Krajewski*. Właściwości eksploatacji samolotów z napędem strumieniowo-odrzutowym. — **D o d a t k i**: Biuletyn Głównego Instytutu Lotnictwa (rocznik I, nr 2) i Przegląd Bibliograficzny Lotnictwa (rocznik I, nr 2).

**Wiadomości PKN.** Rok 1951, nr 4. *Prof. dr inż. W. Moszyński*. W sprawie projektu układu M. K. S. — **D o d a t k i**: Przegląd Językowy Normalizacji (rocznik I, nr 3) i Przegląd Bibliograficzny Normalizacji (rocznik II, nr 4).

**Gaz, Woda i Technika Sanitarna.** Rok 1951, nr 6. *Inż. H. Stępień, i J. Drabik*. Hydroelewatory i ich zastosowanie w ciepłownictwie.

## Prof. inż. Stanisław Kontkiewicz

W dniu 20 kwietnia br. zmarł w Krakowie prof. inż. Stanisław Kontkiewicz, kierownik Katedry Górnictwa Ogólnego Akademii Górniczo-Hutniczej.

Urodzony w dniu 26 kwietnia 1883 r. w Krzywym Rogu na Ukrainie, spędza swe dzieciństwo w Dąbrowie Górniczej, gdzie ojciec jego zajmuje stanowisko inżyniera w kopalni Flora. Szkołę średnią kończy w Sosnowcu i w latach 1902 — 1903 pracuje w kopalni węgla jako górnik, po czym udaje się na studia wyższe do Freiberga w Saksonii, gdzie wstępuje na Wydział Mierniczy Akademii Górniczej. W 1907 r. uzyskuje dyplom inżyniera mierniczego, a w rok później inżyniera górniczego, obydwa z odznaczeniem. Po ukończonych studiach wraca do kraju i pracuje jako sztygar w kopalni Renard w Sosnowcu.

W latach 1912 — 1928 zatrudniony jest w kopalnictwie rud żelaza, cynku i ołowiu w Towarzystwach „Hantke“, „Praszka-Pilawa“ i „Skarboferm“. Od 1928 do 1933 r. jest dyrektorem technicznym w „Towarzystwie Eksploatacji soli potasowych“ w Kaluszu. Następnie powraca do umiłowanego kopalnictwa rud żelaza jako dyrektor kopalni rudy żelaza „Wspólnoty Interesów“ aż do wybuchu wojny w 1939 r. Podczas okupacji więziony jest przez Niemców, a po zwolnieniu przebywa w okolicach Częstochowy i pracuje przy robotach wiertniczych na terenie częstochowskiego obszaru rudonośnego, gromadząc cenny materiał dotyczący zalegania złóż rudy i jej zasobów. Jednocześnie z tym powstaje bogaty zbiór mine-

ralogiczny i paleontologiczny tegoż obszaru, składający się z kilku tysięcy okazów, stanowiący uzupełnienie posiadanej kolekcji minerałów rudnych szeregu złóż świątobliwych, gromadzonego od najwcześniejszych lat życia. Po wyzwoleniu Ziemi Polskich przez Armię Czerwoną staje do pracy nad uruchomieniem zdewastowanych kopalni rudy żelaza, jest jednym z organizatorów Zjednoczenia Kopalni Rudy Żelaza i Topników, jego dyrektorem w latach 1945 — 46 oraz doradcą technicznym do 1949 r. Od 1946 r. poświęca się pracy naukowej i pedagogicznej, przekazując swą głęboką wiedzę młodzieży studiującej w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W 1947 r. habilituje się na docenta i zostaje kierownikiem Katedry Górnictwa Ogólnego na Wydziale Geologiczno-Mierniczym. Wykłada „Górnictwo ogólne“ i „Eksploatację rud żelaza“. Jednocześnie opracowuje bogaty materiał zebrany w ciągu długoletniej praktyki, ogłaszając liczne artykuły w Hutniku i innych czasopismach naukowo-technicznych. Z zamierzonych prac ukazała się nakładem CZPH książka „Częstochowski obszar rudonośny i jego zasoby“. Nie było Mu danym dokończyć książki „Eksploatacja rud żelaza w Polsce“, nad której przygotowaniem pracował w ostatnich latach swego życia.



Śmierć Profesora inż. Stanisława Kontkiewicza dotknęła boleśnie wszystkich, którzy w Zmarłym stracili wiernego przyjaciela, oddanego współpracownika i życiowego przelozonego.

Cześć Jego świetlanej pamięci.

### Bibliografia prac prof. St. Kontkiewicza

#### A. Prace naukowe:

1. Częstochowski obszar rudonośny i jego zasoby. Nakładem CZPH Katowice 1949.
2. Możliwości rozwojowe kopalnictwa rud żelaznych w Polsce. Hutnik 1938.
3. Przeróbka i wzbogacanie soli potasowych w Kaluszu. Przegląd Górniczo-Hutniczy 1932.
4. Zagadnienie kosztu własnego krajowych rud żelaznych. Hutnik 1938.
5. Złóża rudy żelaznej w Polsce, jej zasoby, wydobywanie oraz możliwości produkcyjne. Hutnik 1945.
6. Gospodarka niemiecka w kopalniach rudy żelaznej na obszarze częstochowskim. Hutnik 1945.
7. Złóża rud żelaznych. Atlas. Część I. Skrypt BPS AGH. Kraków 1949.
8. Rola inżyniera górnika w kopalnictwie rudy żelaznej w Polsce. Hutnik 1945.

9. Kopalnictwo rudy żelaznej w Polsce. Przegląd Górniczo-Hutniczy 1937.
10. Zastosowanie wykresów Gantta w górnictwie. Przegląd Organizacji. Warszawa 1928.
11. Złóża rudy żelaznej w południowej części Ziemi Wieluńskiej. Hutnik 1950.

#### B. Prace naukowo-popularne:

1. O rudach żelaznych na ziemiach byłego Królestwa Kongresowego. Czasopismo Górniczo-Hutnicze 1919.
2. Kopalnictwo i przeróbka mechaniczna soli potasowych na Podkarpaciu. Gazeta Rolnicza. Warszawa 1932.
3. Rudy żelazne w Polsce. Wiedza o Polsce 1948.
4. Kopalnictwo złóż rudy żelaznej w Polsce. Wiedza o Polsce (w druku).



## KRONIKA

**Nagrody Państwowych Wydawnictw Technicznych za najlepsze książki techniczne oryginalne i tłumaczenia.** W celu podniesienia poziomu książek technicznych zarówno pod względem ich wartości fachowej jak i należytego opracowania ich formy oraz w celu zachęcenia autorów i tłumaczy nad wznowieniem wysiłków w tym kierunku i wskazania im odpowiednich wzorów — Państwowe Wydawnictwa Techniczne ustanowiły coroczne nagrody za najlepsze dzieła oryginalne i najlepsze tłumaczenia dzieł obcych na język polski.

Nagrody przyznawane są przez Radę Programową PWT składającą się z przedstawicieli Naczelnej Organizacji Technicznej oraz ministerstw branżowych i wręczane są w dniu święta 22 Lipca.

Rada Programowa ocenia dzieła według pewnych cech, które winny posiadać. Cechy te są następujące:

- Poprawność opracowania tematu*, tj. prawidłowość i celowość dyspozycji układu, jasność i precyzja ujęcia tematu, uwzględnienie ostatniego postępu techniki itp.
- Oryginalność ujęcia i opracowania tematu.*
- Trudność tematu.*
- Poprawność słownictwa technicznego oraz poprawność językowa.*
- Celowość, trafność i poprawność zilustrowania treści rysunkami, wykresami i fotografiami.*
- Wielkość wkładu pracy.*
- Jakość przygotowania maszynopisu i materiału ilustracyjnego*, tj. kompletność, bezbłędność, zmienność dostarczonego maszynopisu itp.

Dla tłumaczeń odpadają punkty oryginalności opracowania, poprawności tematu, celowości zilustrowania i wielkości wkładu pracy, natomiast dochodzi punkt: *dostosowanie do warunków polskich.*

Na podstawie analizy książek wydanych przez PWT w roku 1950 według powyższych zasad Rada Programowa przyznała następujące nagrody PWT:

Za najlepsze dzieła oryginalne:

Nagroda I — w wysokości złotych 4 000 mgr. inż. Kazimierzowi Ochęduszcze za pracę „Koła zębate” — tom II.

Nagroda II — w wysokości złotych 3 000 prof. mgr. inż. Włodzimierzowi Mermonowi za pracę „Zasady konstrukcji przyrządów, uchwytów i sprawdzianów specjalnych” tom I.

Nagroda II — w wysokości złotych 3 000 prof. dr. inż. Józefowi Szczęsny-Turskiemu oraz mgr. inż. Czesławowi Demelowi, mgr. inż. Janowi Gierlachowi, prof. mgr. inż. Józefowi Majznerowi, mgr. inż. Bolesławowi Tarchalskiemu — za pracę „Czerń anilinowa”.

Nagroda III — w wysokości złotych 2 500 prof. mgr. inż. Eugeniuszowi Pijanowskiemu i mgr. inż. Zygmunutowi Wasilewskiemu za pracę „Zarys technologii wiarstwa.”

Za najlepsze tłumaczenia dwie pierwsze równorzędne nagrody w wysokości złotych 2 500: — prof. dr. inż. Witoldowi Nowickiemu za tłumaczenie pracy radzieckiej prof. Dobrowolskiego — „Systemy telefonii dalekosiężnej”, mgr. inż. Witoldowi Kamlerowi za tłumaczenie pracy niemieckiej prof. Rietschla „Podręcznik ogrzewania i wietrzenia” — cz. II.

**Z działalności SITPH.** Z inicjatywy NOT — SITPH przystąpiło do zorganizowanego i aktywnego włączenia swych członków do realizacji postępu technicznego w branżach objętych działalnością Stowarzyszenia, a więc: Hutnictwa żelaza, Hutnictwa metali nieżelaznych, Kopalnictwa rud żelaznych i Materiałów Ogniwo- i węgla.

Dla kierowania całą akcją powołana została przez Zarząd Główny Komisja Postępu Technicznego, której przewodniczącym jest kol. inż. T. Malkiewicz, a członkami przedstawiciele wyżej wymienionych branż.

Komisja Postępu Technicznego na konferencji z przewodniczącymi Oddziałów Zakładowych Stowarzyszenia opracowała wytyczne dla akcji zorganizowanego i aktywnego włączenia członków SITPH do realizacji postępu technicznego, które streszczają się w następujących punktach:

- Zarządy Oddziałów SITPH zorganizują zebrania zakładowe i wydziałowe, na które należy zaprosić przedstawicieli POP i Rady Zakładowej — przewodników pracy i racjonalizatorów oraz szefów wydziałów i głównego inżyniera zakładu.
- Główny inżynier oraz szefowie poszczególnych wydziałów mają dokładnie poinformować zebranych o najaktualniejszych potrzebach i zagadnieniach zakładu oraz poszczególnych wydziałów.
- Zasadnicze kierunki realizacji postępu technicznego oraz podejmowania konkretnych zobowiązań indywidualnych i zbiorowych:
  - Opracowanie technologii produkcji nowych wytworów,
  - Usprawnienia dotychczasowej produkcji przez:
    - zmianę metod technologicznych,
    - małą mechanizację,
    - organizację miejsca pracy,
    - zastosowanie metody inż. Kowalowa,
    - lepsze wykorzystanie surowców oraz wykorzystanie odpadkowych,
    - opracowanie szczegółowych instrukcji technologicznych dla poszczególnych faz cyklu produkcyjnego,
    - przyspieszenie prac inwestycyjnych związanych z likwidacją wąskich przekrojów.
  - Podniesienie jakości wytworów.
  - Zmniejszenie wybraków.
  - Zwiększenie uzysku.
  - Opracowanie referatu na tematy szczególnie aktualnych zagadnień postępu technicznego, w oparciu o przodującą literaturę radziecką.
  - Opracowanie Technimimów dla poszczególnych branż i stanowisk pracy.
  - Współpraca w akcji szkolenia zawodowego.
  - Współdziałanie w akcji współzawodnictwa oraz zorganizowanie współzawodnictwa między inżynierami i technikami w branżach objętych działalnością SITPH.
  - Współdziałanie w akcji BHP.
  - Zorganizowanie kursów, uzupełniających dla inżynierów i techników zatrudnionych w produkcji.

W akcji wyróżniły się następujące Oddziały Zakładowe SITPH:

Lp.	Oddział przy	Ilość zgłoszeń	Ilość podejmujących z bo- wiązania
1.	CZPH	34	43
2.	H. Bobrek	27	38
3.	H. Szopienice	17	37
4.	H. Baildon	13	20
5.	H. Ferrum	7	14
6.	H. Zawiercie	7	13
7.	H. Florian	6	12
8.	H. Cedlera	4	12
9.	H. Częstochowa	9	10
10.	Nowa Huta	9	10

Do dnia 10 lipca br. akcja dała pozytywny rezultat, wyrażający się ogólną liczbą 176 zgłoszeń podjętych zobowiązań przez członków 20 Oddziałów SITPH, w tym 112 indywidualnych i 64 zbiorowych. Łączna ilość kolegów, którzy dotychczas zobowiązania podjęli wynosi 266.

**I Kongres Nauki Polskiej.** W dniach od 29 czerwca do 2 lipca br. w gmachu Politechniki Warszawskiej obradował I Kongres Nauki Polskiej, który zgromadził przeszło 1600 uczonych z kraju i zagranicy.

Czołowym i mobilizującym hasłem I Kongresu Nauki Polskiej były następujące słowa listu Prezydenta Rzeczypospolitej Bolesława Bieruta do Prezydium Kongresu: „Kongres ten niewątpliwie stanie się przełomowym momentem w dziejach nauki polskiej, przyczyni się do uaktywnienia i podniesienia na wyższy poziom badań i wysiłków licznych zastępów pracowników nauki, dopomoże do ściślejszego powiązania i zespolenia twórczej pracy naukowców polskich z wielkimi przeobrażeniami, które przeżywa dziś cały naród polski.“

Słowa te były wyrazem nadziei i życzeń wiążących z Kongresem cały naród polski.

Wyniki prac Kongresu — w największym skrócie — podsumowują cztery zasadnicze dokumenty, którymi są: list do Prezydenta Rzeczypospolitej, apel do uczonych całego świata, rezolucja w sprawie pełnego włączenia się nauki w realizację Planu 6-letniego i rezolucja o udzielenie przez wszystkich uczonych poparcia Polskiej Akademii Nauk.

Z treści tych dokumentów wynika, że istnieją warunki dla przełomu w nauce polskiej, że polscy uczeni są świadomi zadań, obowiązków i możliwości, jakie mają w Polsce Ludowej oraz że są gotowi w służbie narodu zadania te realizować.

W pracach Kongresu przewijały się dwie zasadnicze idee — służba narodowi budującemu podstawy gospodarcze, zapewniające dobrobyt i tryumf ustroju socjalistycznego w naszym kraju, oraz służba ludzkości walczącej o pokój na świecie.

Ze słów listu do Prezydenta i apelu do uczonych całego świata bije głębokie poczucie odpowiedzialności

naszych uczonych przed narodem i przed całym światem, prowadzące do stwierdzenia, że uczeni nie mogą i nie chcą stać na uboczu doniosłych przeobrażeń dokonywanych przez naród, że nie chcą i nie mogą stać na uboczu wielkiej uporczywej walki o pokój, prowadzonej przez całą postępową ludzkość.

Dokumenty kongresowe stwierdzają, że wiązanie nauki z życiem wyrażające się w chwili obecnej przede wszystkim udziałem w realizacji Planu 6-letniego, prowadzi do wzbogacenia badań naukowych i do podniesienia autorytetu nauki w społeczeństwie.

Uchwały Kongresu wzywają uczonych całego świata by stanowczo przeciwstawiali się brutalnym metodom wykorzystywania przez imperializm anglo-amerykański nauki i uczonych do przygotowania nowej rzezi światowej. Uczeni polscy wzywają wszystkich uczonych świata do konkretnego działania przede wszystkim w zadaniu najpilniejszym: poparcia żądania narodów, zwolania konferencji pięciu mocarstw, celem zawarcia Paktu Pokoju.

Apel ten — podjęty w obecności przy udziale najwybitniejszych uczonych zagranicznych — wzrósł do rozmiaru wielkiej manifestacji jedności w obronie pokoju.

Na podstawie wieloletnich doświadczeń nauki radzieckiej i własnych dotychczasowych doświadczeń — uczeni polscy zdają sobie sprawę, że nowe warunki ustrojowe Polski Ludowej stworzyły im nieznane dotychczas warunki twórczej pracy, że przed nauką polską otworzyły się nieograniczone możliwości rozwoju. To jasne uświadomienie sobie nierozzerwalnego związku między ustrojem, a perspektywami twórczego rozwoju nauki — stanowi niewątpliwie poważne osiągnięcie Kongresu.

Prace Kongresu ujawniły, że dotychczasowe formy organizacyjne nie pozwalały nauce na wypełnienie stawianych jej zadań, dlatego też Kongres jednomyślnie wyraził poparcie dla Polskiej Akademii Nauk i wyłonił komisję dla organizacji tejże Akademii.

Nauka polska w służbie narodu, uczeni polscy budujący szczęśliwą przyszłość, będą zawsze otaczani najserdeczniejszą troską i opieką przez Rząd Ludowy, Partię i masy pracujące Polski Ludowej.

*P. P. K. „Ruch“ zawiadamia niniejszym prenumeratorów czasopisma „Hutnik“, że począwszy od września br. urzędy pocztowe oraz listonosze wiejscy i miejscy będą przyjmowali wpłaty na prenumeratę w terminie do dnia 15 każdego miesiąca na miesiąc następny i okresy dalsze.*

*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 CHMIELEWSKI, 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, WRZESIEŃ 1951

NR 9

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

## 1. PODSTAWOWE NAUKI HUTNICTWA

1—31\* 541.135 K 1—9. 51  
Rempel S. I.; Chodak L. L.: **Mechanizm anodowego przepięcia przy elektrolizie stopionych soli-kryolit-tlenek glinu.** „Mechanizm anodowo pierienapriazhenija pri elektrolizie kriolito glinoziomnych rasplawow”. DAN SSSR, t. 75, Nr 6, grudz. 50, s. 833; 2,5 str., 4 poz. bibl. — Analiza procesu anodowego, mającego miejsce w czasie otrzymywania aluminium na drodze elektrolizy  $Al_2O_3$  rozpuszczonego w kryolicie. Decydującym o przepięciu tlenu na anodzie jest wg autora proces powstawania i desorpcji z powierzchni anody tlenków węgla. M. P.

1—32\* 536.4:669:546.22 K 1—9. 51  
Hilgers W.: **Wpływ temperatury na powinowactwo siarki do miedzi, manganu i żelaza.** „Die Einflüsse der Temperatur auf die Affinität des Schwefels zum Kupfer, Mangan und Eisen”. Stahl u. Eisen, t. 70, Nr 6, marz. 50, s. 235; 1 str., 2 wykr. — Stwierdzono, że powinowactwo siarki do miedzi i manganu jest zawsze większe niż do żelaza. Przy temperaturze 1350 C powinowactwo do miedzi jest równe powinowactwu do manganu, a powyżej tej temperatury większe. Wnioski: miedź w kąpieli stalowej może przy wysokich temperaturach wiązać siarkę z gazów spalinowych w postaci  $Cu S$ , stąd ze wzrastającą zawartością miedzi we wsadzie zwiększa się zawartość siarki w kąpieli i proces odsiarczania ulega hamowaniu. P. W.

1—33\* 537.226 K 1—9 51  
Skanawi G. I., Diemieszyna A. I., Czriełaszwił A. G.: **Temperaturowa histereza przewodności elektrycznej stałych dielektryków o polaryzacji relaksacyjnej.** „Temperaturnyj „gisteriezi” elektroprowodnosti twiordych dielektrikow s rielaksacjonnoj polaryzaciej”. DAN SSSR, t. 76, Nr 5, luty 51, s. 673; 4 str., 4 wykr., 1 tabl. 5 poz. bibl. — Dielektryki powyższe wykazują inny przebieg zależności temperaturowej przewodności elektrycznej przy nagrzewaniu, niż przy ochładzaniu. Podano szereg szczegółów tego zjawiska i wyjaśnienia na podstawie teorii przewodności elektrycznej. J. T.

1—34\* 541.8 K 1—9. 51  
Korienman I. M.: **Wytrącanie wodorotlenków w zależności od pH roztworu.** „Osazhdenije gidrookisiej w zawistimosti ot pH rastwora”. Z. obszcz. Chim. t. 21, Nr 1, styczn. 51, s. 10; 8 str., 1 wykr., 5 tab., 10 poz. bibl. — Wyprowadzenie równań, pozwalających na wyliczenie początkowych i końcowych wartości pH dla wytrącenia metali za pośrednictwem wodorotlenków i ustalenie warunków dotyczących ich frakcyjnego osadzania. Wskazanie na możliwość wyliczenia iloczynu rozpuszczalności wodorotlenków na podstawie znajomości wartości pH jego początkowego wytrącania. Artykuł nosi charakter teoretyczny. K. P.

## 2. SUROWCE I ICH PRZERÓBKA

2—49 (ż)\* 622.34 (439) K 1—9. 51  
Szele M.: **Możliwości przeróbki węgierskich rud.** „A hazai ércek feldolgozási lehetőségei”. Kohászati, t. 6, Nr 2, luty 51, s. 25; 6 str. — Zasady mechanicz-

nej przeróbki rud żelaza. Rozmieszczenie złóż rudnych na Węgrzech. Złóża syderytu i limonitu w Rudabánya. Inne rudy żelazne. Przeróbka rud w Rudabánya. Ruda manganowa z Urkut i jej wzbogacanie. Wypałki pirytowe, usuwanie z nich miedzi. Boksyt i czerwony szlam jako rudy żelazne. A. P.

2—50 (o)\* 553.493 K 1—9. 51  
**Złóża ziem rzadkich.** „Deposits of rare minerals”. Chem. Age, t. 64, Nr 1651, marz. 51, s. 352; 0,3 str. — Krótka wzmianka informuje o zasobach nowoodnalezionych w Kalifornii złóż ziem rzadkich. W łóżach występują minerały zawierające: Cr, La, Nd, Pr. K. P.

2—51 (o)\* 622.76 K 1—9. 51  
**Urządzenie do separacji przy pomocy ciężkich zawiesin.** „Heavy media separator”. Blast Furn. t. 38, Nr 6, czerw. 50, s. 708; 0,3 str., 1 rys. — Krótka wzmianka podaje opis i schemat separatora Hardinga. Urządzenie posiada kształt bębna, wyposażonego wewnątrz w spiralę Archimedesesa. Służy do wzbogacania rud przy pomocy ciężkich zawiesin. K. P.

2—52 (n)\* 553.495:622.777 (71) K 1—9. 51  
Kaufman L. A.: **Radiogeniczne wzbogacanie rud uranowych.** „Radiogenic concentration of uranium ores”. Can. Min. Met. Bull. Nr 460, sierp. 50, s. 450; 3,5 str., 4 fot., 3 tab., 2 poz. bibl. — Opis złoża Eldorado. Sposób wzbogacania rud uranowych przy pomocy automatycznego urządzenia do elektronowej separacji. Opisano elektronowe i mechaniczne części aparatury. Przedyskutowano sposoby usuwania trudności na jakie natrafiono w czasie procesu separacyjnego. Wysunięto projekt skonstruowania nowego, ulepszonego urządzenia. K. P.

2—53 (n)\* 553.495 (71) K 1—9. 51  
Staff: **Wzbogacanie i ekstrakcja uranu z niektórych typów rud występujących w Kanadzie.** „Concentration and extraction of uranium from several types of Canadian ores”. Can. Min. Met. Bull. Nr 460, sierp. 50, s. 454; 6,5 str., 1 fot., 1 rys., 6 makrogr., 6 radiogr., 5 tab., 4 poz. bibl. — Opis niektórych złóż Kanady, zawierających ubogie rudy uranowe. Omówiono stosowane sposoby ich przeróbki. Rudy wzbogaca się metodami flotacyjnymi, w cieczach ciężkich, na zasadzie różnicy ciężarów właściwych, przez sortowanie na taśmie i chemiczne ługowanie. Podano wyniki prac doświadczalnych przeprowadzonych w celu dokonania wyboru najwłaściwszej metody przeróbki dla danej rudy. K. P.

2-54 (o)\* 622.75:622,36 K 1—9. 51  
Tatarskij W. B.: **W kwestii rozdzielania skał osadowych:** „K woprosu o razdielenii osadowych porod tiazalymi židkostiami”. Zap. Wsiesoj. Mineral. Obszcz. t. 30, Nr 1, 51, s. 76; 3 str. Omówiono cel i metodykę rozdzielania skał osadowych w cieczach ciężkich. Poruszono następujące zagadnienia: 1. ilość frakcji, 2. ciężar właściwy stosowanych cieczy, 3. dokładność rozdziału, 4. grubość ziarna badanego materiału. O. M.

2-55 (o)\* 622.73:622,34 K 1—9. 51  
Todes O., Jurowski A.: **Zasadnicze prawidłowości rozdrabniania.** „Osnownyje zakomiernosti izmielczienija”. DAN SSSR, t. 77, Nr 3, marz. 51, s. 407; 3 str., 2 rys., 5 poz. bibl. — Rozważania teoretyczne nad określeniem optymalnego rozdrobnienia. Osiągnięcie

optymalnego stopnia rozdrobnienia wpływa na wyniki i opłacalność dalszej przeróbki rud. Stopniem rozdrobnienia autorzy nazywają stosunek średnich wymiarów liniowych wzrostów minerału rozproszonego do średnich wymiarów liniowych ziarna uzyskanego po rozdrobnieniu. O. M.

### 3. PALIWA I GOSPODARKA CIEPLNA

3-49\* 622.611 K 1—9. 51  
Dioszeghy D.: **Rola przepływów w technice opalowej.** „Az aramlas szerepe a tuzelestechnikaban.“ Banya-szati, t. 5, Nr 5 maj 1950, s. 318; 10,5 str., 1 fot., 7 rys., 3 wykry., 8 poz. bibl. — Wskazano na ważność zagadnienia przepływu w procesach opalania pieców przemysłowych, kotłów parowych oraz przepływów kominowych. Zagadnienia te potwierdzono przykładami z praktyki. Wykazano również, że na większych powierzchniach kawałków węgla w procesie tworzenia się spalin, przepływających warstwowo, wytworzony CO<sub>2</sub> przechodzi w CO, po czym znowu utlenia się w przestrzeni turbulentnego przepływu. F. B.

3-50\* 622.74 K 1—9. 51  
Ryska Z.: **Nowy sposób prowadzenia procesu koksovania zwiększający wydajność pieców koksovych.** „Novy způsob tepelného řízení koksovaciho pochodu zvsujici vytezek koksovaciho peci.“ Paliwa, t. 30, Nr 5/6, maj — czerw. 50, s. 116; 2,5 str., 1 fot., 1 rys., 2 wykry., 5 poz. bibl. — Zasada kontroli procesu opiera się na pomiarze temperatury wypchanego z komór gorącego bloku kokсового. Mierzy się temperaturę bloku na jednej wysokości aparatem działającym za pośrednictwem promieni ultra-czerwonych. Aparatura daje ciągły wykres temperatury wzdłuż całej długości wypchanego bloku kokсового. Stała dokładna kontrola temperatury wypchanego bloku pozwala ustalić potrzebny czas garowania koksu, dzięki czemu uzyskuje się polepszenie jakości koksu oraz zwiększenie wydajności koksowni. F. B.

3-51\* 622.614 (47) K 1—9. 51  
**Wyższy stopień ekonomicznego użytkowania paliwa w metalurgicznych zakładach ZSRR.** „Wysizj urowień ekonomicznosti topliwospolzowanija w metalurgiczeskoj promyszlennosti.“ Za Ekon. Top. t., Nr 7, lip. 50, s. 33; 3,5 str. — Ogólny przegląd uzyskanej oszczędności na różnych odcinkach gospodarki cieplnej w kilkudziesięciu zakładach. Zasadniczy postęp w tym kierunku spowodowany został przez zastosowanie zmechanizowanych urządzeń pomiarowych, wprowadzenie lepszych instalacji cieplnych, unowocześnienie przestarzałych zakładów, oraz wprowadzenie nowoczesnych metod wytopu stali (tlen w piecach martenowskich). F. B.

### 4. URZĄDZENIA ZAKŁADÓW PRZEMYSŁOWYCH

4-38\* 669.1:620.9 K 1—9. 51  
Tichomirow I. G.: **Gospodarka energetyczna w hutnictwie żelaza.** „Energeticzeskoje choziajstwo czornoj metalurgii.“ Stal, t. 7, Nr 11, list. 47, s. 1034; 6 str., 2 wykry., 3 tab., 1 poz. bibl. — Produkcja energii elektrycznej w latach 1937 — 1947 na potrzeby hutnictwa i podział jej zużycia na poszczególne działy produkcji hutniczej. Unowocześnienie siłowni hutniczych jak mechanizacja czynności pracochłonnych oraz automatyczna regulacja poszczególnych cykli produkcyjnych. K. R.

4-39\* 658.2:624.9 K 1—9. 51  
Patton W. G.: **Modele zakładów przemysłowych jako stała pomoc produkcyjna.** „Plant models provide con-

tinuing production aid“. Iron Age, t. 166, Nr 21, list. 50, s. 72; 2 str., 3 fot. — Opis zastosowania modeli zakładów przemysłowych wykonanych w skali do rozwiązywania zagadnień produkcyjnych i transportowych przy budowie nowych obiektów przemysłowych. J. N.

4-40\* 621.869 (47) K 1—9. 51  
Iłowajskij Ł.; Kolesnikow G.; Pimenow G.: **Ładowanie i wyładowanie metali w magnitogorskim metalurgicznym kombinacie.** „Pogruzka i wygruzka metalla na Magnitogorskom metalurgiczeskom kombinacie“. Miech. Trud. Rab. t. 4, Nr 12, grudz. 50, s. 18; 2,5 str., 1 rys. — Dzięki racjonalnej reorganizacji magazynowania żeliwa i złomu oraz mechanizacji i koordynacji pracy transportu zwiększono przeszło trzykrotnie przepustowość magazynów; skrócono zbędne jazdy i przestoje suwnic, zlikwidowano przekładanie z miejsca na miejsce materiałów i dwukrotnie skrócono czas postoju wagonów. H. Z.

4-41\* 663.63 K 1—9. 51  
Stumper R.: **Rozważania fizyko-chemiczne w zastosowaniu do reakcji oczyszczania wód przez wytrącenie.** „Considérations physico-chimiques sur les réactions d'épuration par précipitation“. (wg La technique de l'eau 4, 15 (1950), Gaz Woda i Techn. San. t. 24, Nr 12, grudz. 50, s. 465; 0,6 str. — Omówiono prawa fizyko-chemiczne rządzące procesami zmękczenia wody na drodze wytrącania, w szczególności przebieg wypadania osadu CaCO<sub>3</sub> z wody, oraz sposoby przyspieszenia wytrącania osadów. R. W.

4-42\* 621.74:331.875 K 1—9. 51  
Parkes A. A.: **Schemat mechanizacji odlewni „ESSE“.** „ESSE“ Foundry mechanisation scheme“. Foundry Trade J. t. 90, Nr 1797, luty 51, s. 141; 8,5 str., 14 fot., 1 rys. — Opis położenia, rozplanowania poszczególnych oddziałów, wyposażenia oraz urządzeń użytkowych nowej szkieletowej odlewni o wysokim stopniu zmechanizowania. J. N.

### 5. MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE

5-43\* 666.7-45 K 1—9. 51  
Maksimow P. N.: **Przedłużenie trwałości kształtek kadziowych przez zmianę ich kształtu.** „Powyzszenije stojkosti kowszewowo kirpicza w riezultacie izmienienija jeno formy“. Ognieupory, t. 15, Nr 9, wrzes. 50, s. 415; 2 str. 4 tab. — Zamiast kształtek o wymiarach 250×123×85/75 mm i 250×123×87 mm użyto do dolnej części kadzi kształtki 250/225×148×85 mm, do górnej 250×234×90×85, dla dna 250×148×85. Przez zastosowanie takich kształtek otrzymano najgrubsze wyłożenie w dolnej części, a więc tam, gdzie jest największe zużycie. Ilość wytopów zwiększyła się z 7,5 do 10,6 dla kadzi 50 tonowej, a dla kadzi 80 tonowej z 5,5 do 12—15. — W. Sz.

5-44\* 666.7-45 K 1—9. 51  
Rybnikow W. A.: **Diasporowe kształtki kadziowe.** „Diaspornyj kowszewoj kirpicz“. Ognieupory, t. 15, Nr 9, wrzes. 50, s. 397; 1,5 str., 4 tab. — Masa na kształtki kadziowe zawierała 93% koncentratu diasporu oraz 7% gliny. Stosowano prasowanie metodą półsuchą na prasach hydraulicznych pod ciśnieniem 375 kg/cm<sup>2</sup>. Temperatura wypalania brykietów 1550 °C, a kształtek 1650 °C. Kształtki diasporowe ożużlały się dopiero po 13 wytopach, a normalne szamotowe po jednym wytopie. Po dwudziestu wytopach kształtki te wystawały ponad szamotowymi o 15—30 mm. W. Sz.

5-45\* 666.7 K 1—9. 51  
Kannunikow S., Szapiro D.: **O stosowaniu pary do nawilżania masy w przemyśle materiałów budowlanych.** „Nastojczywo wniedrjat' parouwlażnienije w kir-

picznoje proizvodstvo". Prom. Stroit. Mat. t. 5, Nr 40/200, wrzes. 50, s. 4; 1,5 str. — Uzasadniono celowość stosowania pary do zarabiania mas ceramicznych. Opis sposobu przeprowadzania nawilżania przez zastosowanie powyższego procesu, przy czym skrócono czas suszenia 8 — 10-krotnie. W. S.

5-46\* 666.3.041 K 1—9. 51  
Dieliszkin S. N.: **Warunki wypalania wyrobów ogniotrwałych.** „Rieżim obżiga ognieupornych izdielij“. Ognieupory, t. 15, Nr 5, maj 50, s. 221; 11,3 str., 1 rys., 11 wykr., 2 fot., 3 poz. bibl. — Na podstawie przeprowadzonych badań rozpracowano metodę obliczania naprężeń temperaturowych w próbach o różnych kształtach i wymiarach zależnie od sposobu zmiany temperatury. Wychodząc z tych naprężeń, wprowadzono i eksperymentalnie udowodniono wzór, na podstawie którego można obliczać temperaturowe warunki wypalania. Badania przeprowadzono tylko z próbkami porcelanowymi do temperatur ok. 1000 C. — W. Sz.

5-47\* 666.763.3 (47) K 1—9. 51  
Ignatowa T. S., Bron W. A., Bowkun S. S., Gawrysz B. J.: **Podwyższenie jakości wyrobów krzemionkowych w pierwouralskim Z.M.O.** „Powyszenije kaczestwa dinasa na pierwouralskom zawodie“. Ognieupory t. 15, Nr 2, 50, s. 51; 7 str., 5 wykr., 10 tab., 5 poz. bibl. — Zakłady powyższe używają kwarcytów karaulskich. Badania nad polepszeniem jakości wyrobów krzemionkowych wykazały, że należy zmienić uziarnienie masy. Stwierdzono, że zastosowanie drobnego uziarnienia polepszało własności fizyczne wyrobów, częściowo podwyższało wytrzymałość na ściskanie, stopień trydymityzacji oraz obniżało nieco ciężar właściwy. Wygląd zewnętrzny wyrobów poprawił się a ilość braków zmniejszyła się. W. S.

5-48\* 666.763 K 1—9. 51  
Schneider J. F., Osborn E. F.: **Układ CaO-MgO-FeO-SiO<sub>2</sub>.** „The system CaO-MgO-FeO-SiO<sub>2</sub>“. J. Am. Cer. Soc. t. 33, Nr 5, maj 50, s. 160; 7,5 str. 9 wykr., 2 tab., 16 poz. bibl. — Znaczenie układu poczwórnego CaO-MgO-FeO-SiO<sub>2</sub> dla techniki. Metodyka badań równowagowych, opartych na „zamrażaniu“ układu w rtęci. Podstawową trudność stanowią wahania w zawartości tlenku żelaza, wynikające z kolejnych strat i przyrostu FeO w czasie prażenia, niedających się określić ilościowo. Zbadano układ potrójny CaO-SiO<sub>2</sub>-MgO-FeO. Stwierdzono występowanie pięciu faz krystalicznych: magnezowüstytów, melilitów, oliwinów, merwinitu i pseudowollastomitu, Scharakteryzowano warunki trwałości i własności optyczne melilitów.

F. N.  
5-49\* 666.764 K 1—9. 51  
Dodd A. E.: **Ostatnie osiągnięcia w dziedzinie materiałów wysoko ogniotrwałych.** „Recent developments in high temperature refractory materials“. J. Inst. Fuel, t. 23, Nr 131, maj 50, s. 144; 4 str., 4 wykr., 6 tab., 17 poz. bibl. — Scharakteryzowano: 1) wysoko ogniotrwałe tworzywa izolacyjne krzemionkowe, syli-manitowe i zasadowe, (oparte na MgO i Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 2) stopiony tlenek magnezu, odznaczający się wysoką ogniotrwałością pod obciążeniem, 3) stopiony tlenek glinu, 4) tlenek cyrkonu, który wymaga stabilizacji przez dodatek CaO lub J<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 5) krzemian cyrkonu, 6) tlenek berylu, 7) inne materiały specjalne (mieszanki tlenków ogniotrwałych). F. N.

## 6. WIELKOPIECOWNICTWO

6-45\* 669.162.214:621.74 K 1—9. 51  
Polanskij G. I.: **Odlewanie chłodnic dla wielkich pieców.** „Otlivka choolodilnikow domiennyh piecej“.

Stal, t. 7, Nr 7, lip. 47, s. 0,3. — Podano opis odlewnia chłodnic dla wielkich pieców. Odlewanie według proponowanego sposobu znacznie zwiększyło trwałość chłodnic. K. R.

6-44\* 669.162 (458) K 1—9. 51  
Grenier G.: **Szczegóły dotyczące hutnictwa szwedzkiego.** „Particularités de la sidérurgie Suédoise“. Echo Min. Met. Nr 3423, sierp. 50, s. 342; 2,5 str., 3 rys., 2 poz. bibl. — Ogólne wiadomości o obecnym stanie hutnictwa szwedzkiego. Współczesne wielkie piece i warunki ich pracy. Przygotowanie wsadu. Opis stalowych nagrzewnic dmuchu typu: Lindblom, Inka i Motala. W. S.

6-45\* 669.181.4 (485) K 1—9. 51  
Grenier G.: **Szczegóły dotyczące hutnictwa szwedzkiego.** „Particularités de la sidérurgie Suédoise“. Echo Min. Met. t. Nr 3425, paźdz. 50, s. 440; 1,5 str., 2 rys., 2 poz. bibl. — Produkcja żelaza gąbczastego sposobami Höganäs oraz Wiberg. Schematy procesu Wiberg oraz analizy gazów występujących w tym procesie. W. S.

6-46\* 669.162:669.721 K 1—9. 51  
Margolin E.: **Wytapianie surówki o niskiej zawartości krzemu na żużlach o wysokiej zawartości magnezu.** „Wypławką małokremnistowo czuguna na wysokomagnezialnych szlakach“. Stal (wg Blast. Furn. 1946. Nr 12. s. 1522), t. 8 Nr 1. stvcz. 48. s. 89; 0,6 str., 2 tab. — Opis pracy wielkiego pieca przy produkcji surówki o zawartości Si w granicach 0,3 — 0,6%. Otrzymane wskaźniki ekonomiczno-techniczne pracy pieca są mniej więcej identyczne, jak przy wvtapianiu surówki martenowskiej (Si = 0,8 — 1,1%). K. R.

6-47\* 669.046.584 (47) K 1—29. 51  
Machanek N. G.: **Ustalenie składu żużla dla wielkich pieców nowotagilskiej huty.** „Wybór sostawa szłaka dla domiennyh pieczoj Nowo-Tagilskowo zawoda“. Stal, t. 8, Nr 4, kw. 48, s. 300; 11,5 str., 2 rys., 12 wykr., 10 tab., 6 poz. bibl. — Wielkie piece Nowo-Tagilskiej huty pracują na rudach wytwarzających żużle o wysokiej zawartości Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i dużym stopniu lepkości, co utrudnia schodzenie materiałów. Dla obniżenia koncentracji Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> w żużlu, zaleca się dodawanie do namiaru żużla z pieców grzewczych oraz rudy z zawartością krzemionki. K. R.

## 7. STALOWNICTWO

7-62\* 669.183.218 K 1—9. 51  
Küntschner W., Steinheisser K.: **O próbach oddziaływania na stal między piecem a kadzią.** „Über Versuche zur Stahlbehandlung zwischen Ofen und Pfanne“. Met u. Giesserei, t. 1, Nr 2, luty 51, s. 41; 3,5 str., 5 rys., 2 tab., 1 poz. bibl. — Szereg prób, polegających na zmianie sposobu spuszczenia stali z dużego 80 tonowego, stałego pieca do dwu kadzi. Przez zastosowanie dostawianej zakrytej rynny, uzyskano poprawę własności stali i możliwość wytapiania niestarzejących się gatunków a nawet stali z podwyższonymi własnościami elektrycznymi. J. N.

7-63\* 669.183.21 K 1—9. 51  
**Automatyczna regulacja pieców martenowskich.** „Automatic control of open-hearth furnaces“. Iron Coal Tr. Rev. t. 162, Nr 4323, luty 51 s. 361; 6 str., 3 rys., 3 fot., 4 tab. — Krytyczne omówienie pracy 11 pieców wyposażonych w przyrządy do automatycznej regulacji przepływu paliwa w zależności od temperatury sklepienia, przepływu powietrza w zależności od przepływu paliwa, ciśnienia w piecu i in. Rozważono możliwość użycia automatycznej regulacji przy piecach opalanych ropą i gazem czadnicowym. J. N.

- 7-64\* 621.744 K 1—9. 51  
Jackson A.: **Wlewnice 10-tonowe. Porównanie konstrukcji i warunków używania.** „Ten-ton ingot moulds — a comparison of design and conditions of use“. J. Iron Steel Inst. t. 167, Nr 3, marz. 51, s. 289; 12,5 str., 2 rys., 2 wykr., 9 magogr., 12 tab. — Porównanie konstrukcji i trwałości dwu typów 10-tonowych wlewnic i płyt odlewniczych oraz wyniki doświadczeń nad wpływem pewnych zmiennych w warunkach ich pracy. Omówiono wpływ krótkiego lub długiego czasu pomiędzy spustem a wyjęciem wlewka. Przedyskutowano różne typy uszkodzenia wlewnicy oraz rozpatrzono szybkości ogrzewania i chłodzenia wlewnic, wpływ wyżarzania na ich trwałość oraz inne dane. J. N.
- 7-65\* 669.183.411 K 1—9. 51  
Heuer R. P., Fay M. A.: **Piec martenowski o wyprawie całkowicie zasadowej. Cz. I.** „The all-basic open hearth — Part I“. Refract. J. t. 27, Nr 2, luty 51, s. 45; 11 str., 4 rys. — Różnice w konstrukcji, sposobach opalania i prowadzenia topów w piecach martenowskich w Europie i Ameryce; wpływ tych czynników na trwałość wyprawy. Rodzaje materiałów ogniotrwałych stosowanych w poszczególnych częściach pieców martenowskich. Opis różnych typów konstrukcji sklepień z materiałów zasadowych (chromo-magnezowych); ich zalety i wady z punktu widzenia ekonomii i żywotności pieców. Porównanie rozwiązań konstrukcyjnych europejskich i amerykańskich wypada raczej na korzyść tych ostatnich. F. N.
- 7-66\* 669.141.244.2:669.4(088.8) K 1—9. 51  
**Zastosowanie tlenku ołowiu do zapobiegania wytrąceniom w stali tomasowskiej.** „Emploi de l'oxyde de plomb pour l'élimination des inclusions dans l'acier Thomas“. Circ. Inf. Techn. t. 7, Nr 6, 7, czerw. lip. 50, s. 311; 0,5 str. — Istotą patentu jest odgazowanie stali i odprowadzenie złożonych związków krzemowych stanowiących wtrącenia przez utworzenie krzemianu ołowiu skutkiem dodatku 1 kg PbO na każdą wlewnicę. (Patent fr. 958.418. Societe des hauts-fournaux de la chiers). M. M.
- 7-67\* 669.18 K 1—9. 51  
Korolew M.: **Piec do stapiania wiórow.** „Piec do opławienia strużki“. Stal (wg Steel, t. 120, 1947, Nr 25), t. 8, Nr 4, kwiec. 48, s. 375; 0,5 str., 2 rys. — Celem zmniejszenia objętości wiórow stalowych przeznaczonych do przetapiania w piecach stalowniczych, można je stopić w specjalnych piecach. Podano wymiary i wydajność takich pieców. K. R.
- 7—68\* 669.183.22 K 1—9. 51  
Husson G., Bettembourg P.: **Świeżenie surówki fosforowej tlenem w piecu martenowskim.** „Affinage d'une fonte phosphoreuse par l'oxygène au four Martin“. Rev. Metall., t. 48, Nr 2, luty 51, s. 135; 5 str., 1 wykr., 9 poz. bibl. — Opis prób świeżenia w piecu martenowskim wsadu bogatego w surówkę o wysokiej zawartości fosforu (72% surówki tomasowskiej). Uzyskano zbyt mało danych, aby można było podać konkretne wnioski. K. R.
- 7—69\* 669.14.018.8 K 1—9. 51  
Brandt D. J. O., Everard W. H.: **Stopy chromo-krzemowe przy wytwarzaniu stali nierdzewnych.** „Chromium-silicon alloys in the manufacture of stainless steels“. Met. Treatm. t. 17, Nr 63, 50, s. 167; 4 str., 3 tab., 2 poz. bibl. — Na angielskiej elektrostałowni, przetwarzającej 100% złomu stali nierdzewnej przy pomocy tlenu, zastosowano tańsze i łatwiej dostępne stopy żelazo-krzem-chrom, które użyto do odtlenniania chromu, zamiast dodawania 75%-go Fe-Si. Zaoszczędzono w ten sposób również na niskowęglo-
- wym Fe-Cr, którego dodawano znacznie mniejszą ilość. Stopy Fe-Si-Cr okazały się bardziej skuteczne niż Fe-Si, a uzyskane oszczędności wyniosły 41 szylingów na tonę stali. J. N.
- 7—70\* 621.744:667.622.1 K 1—9. 51  
Golden J. J.: **Nowe lakiery wlewnicowe.** „New ingot mold coatings“. Ind. Heat, t. 17, Nr 9, wrzes. 50, s. 1538; 4,5 str., 1 fot., 2 rys., 4 tab. — Zastosowanie nowych lakierów do powlekania wlewnic, nie dających żadnych dymów przy smarowaniu i przy odlewaniu stali. Są to dwa typy lakierów, z których jeden zwany „Darmold“ jest koloidalną zawiesiną grafitu, a drugi „Hydropasta“ składa się z płatków aluminium i spoiwa. Omówiono zachowanie się tych lakierów przy pracy. J. N.
- 7—71\* 621.741.4/744 K 1—9. 51  
Powler R. T., Stringer J.: **Zachowanie ciepła wlewka. Pomiary temperatur wlewnicy.** „Ingot heat conservation-ingot mould temperature measurements“. J. Iron Steel Inst. t. 167, Nr 3, marz. 51, s. 283; 6 str., 6 rys., 13 wykr., 3 poz. bibl. — Pomiary temperatur powierzchni wlewnicy oraz pomiar temperatury w ścianie wlewnicy przy pomocy zamocowanych termopar. Wykonano dwie serie prób, jedną z początkową temperaturą wlewnicy 30 °C, a drugą z 125 °C. Podano ogólny rozkład temperatur we wlewnicy w różnych okresach odlewania stali. Z uzyskanych rezultatów obliczono pojemność cieplną wlewnicy oraz ilość ciepła oddanego przez stal podczas krzepnięcia. J. N.

### 8. INNA WYTWÓRCZOŚĆ METALURGICZNA

- 8—42 (n)\* 541.11/12 K 1—9. 51  
Pidgeon L. M.: **Produkcja „reaktywnych“ metali.** „The production of reactive metals“. Can. Min. Met. Bull. t. 43, Nr 461, paźdz. 50, s. 515; 9,5 str., 11 tab., 18 poz. bibl. — Podano energie całkowite i wolne tworzenia się tlenków metali oraz położenie metali w szeregu napięciowym. Reaktywnymi metalami nazywa autor metale o dużej wolnej energii tworzenia tlenków. Omawiano przykłady redukcji chemicznej oraz elektrolizy tych metali. Przytoczono dokładniejsze dane, dotyczące stałych fizycznych i termochemicznych metali i soli alkalii i ziem alkalicznych, biorących udział w elektrolizie tych metali. E. Z.
- 8—43 (n)\* 669.43 K 1—9. 51  
White L. A.: **Rozwój pieca szybowego do ołowiu w Port Pirie Poł. Australia.** „The development of the lead blast furnace at Port Pirie, South Australia“. J. Metals, t. 188, Nr 10, paźdz. 50, s. 1221; 8 str., 3 fot., 3 rys., 9 tab. — Opisano rozwój pieca szybowego do ołowiu od typu standartowego, wybudowanego w roku 1920 do obecnego typu o szerokim szybie. Podano przebieg procesu metalurgicznego w piecu. E. Z.
- 8—44 (n)\* 669.018.45 K 1—9. 51  
**Stopy używane przy wysokich temperaturach 1 Cz.** „Alloys for high temperature service P. 1“ Metal Ind. t. 78, Nr. 10, marz. 51, s. 186; 1 str. — Opis metalu „Nimonic 80“ i „80 A“ używanego przy budowie turbin gazowych. Są to stopy Ni-Cr-Ti, stop „80A“ zawiera poza tym jeszcze 1% Al. Odznaczają się one doskonałymi własnościami mechanicznymi przy wysokich temperaturach. E. Z.
- 8—45 (n) 669.4:621.98 K 1—9. 51  
Giffkins R. C.: **Wpływ tłoczenia na powierzchnię ołowiu i jego stopów.** „A surface effect on extruded lead and its alloys.“ Metallurgia, t. 43, Nr 255, stycz. 51, s. 47; 1,5 str., 2 radiogr. — Przy pomocy badań rentgenowskich wykazano, że produkty wytłaczane z ołowiu lub jego stopów pomimo całkowitego wyżarzania posiadają cienką warstwę niezupełnie zrekr-

stalizowaną. Warstewka ta może być usunięta przy pomocy trawienia. Zjawisko to jest podobne do „obiekty tloczenia“ stwierdzonego na prętach tłoczonych ze stopów lekkich. E. Z.

8—46 (l) 669.7.018 K 1—9. 51  
Nissner: **Szybkie identyfikacje stopów lekkich.** „Identification rapide des alliages légers.“ Fonderie, Nr. 60, grudz. 50, s. 2312; 1 str., 2 tabl., 1 poz. bibl. — Podano szybkie sposoby identyfikacji stopów lekkich oraz określenie zawartości poszczególnych składników stopowych. K. R.

## 9. ODLEWNICTWO

9—46 (ż)\* 621.74.03 K 1—9. 51  
Yanker K. J., Stolze G. A.: **Specjalna technika odlewania metodą straconego wosku.** „Special investment casting techniques.“ Am. Foundry, t. 18, Nr. 4, paźdz. 1950, s. 33, 3,7 str., 9 fot. — Metoda odlewania precyzyjnego rozszerza się na coraz to nowe konstrukcje, większe odlewy i liczniejsze stopy. Zamiast stosowanych poprzednio matryc do wstrzykiwania wosku, wykonywanych z stopów Sn-Bi, stosuje się obecnie matryce stalowe. W użyciu są nowe gatunki wosków i plastyków do wykonywania modeli, nowe sposoby pokrywania matryc i modeli, materiały formierskie o dużej wytrzymałości, oraz ulepszone sposoby usuwania wosku z form. Podano kilka przykładów nowej techniki odlewania. J. N.

9—47 (ż)\* 621.744 K 1—9. 51  
Less F. W.: **Wybór form warstwowych z żywicy i piasku.** „Making shell molds of resin and sand.“ Foundry, t. 73, Nr 10, paźdz. 50, s. 162; 2,4 str., 5 fot., 2 rys. — Opis procesu Croning'a czyli procesu „C“, polegającego na tym, że gorący model żeliwny pokrywa się mieszaniną piasku i sproszkowanej żywicy fenolowej. Mieszanina ta spieka się i tworzy cienką powłokę, którą zdejmuje się i używa jako formę odlewniczą. Podano szereg danych dotyczących szczegółów technologicznych procesu. J. N.

9—48 (n)\* 621.74:669.018.2/3 K 1—9. 51  
Bamford J.: **Odlewnictwo stopów nieżelaznych.** „Non-ferrous foundry practice“. Foundry Trade J. t. 88, Nr 1759, maj 1950, s. 925, 9 str., 2 fot., 4 rys. — Główne zastosowania stopów nieżelaznych oraz zasady ich topienia ze specjalnym uwzględnieniem stopów aluminiowych. Podano typy pieców dło topienia, ich zalety i wady. Szereg wskazówek dla praktyki odlewniczej stopów kolorowych. S. B.

9—49 (o)\* 621.745 K 1—9. 51  
Worthington J. E.: **Płynność metali.** „Fluidity of metals.“ Iron Steel, t. 22, 23, Nr 1, Nr 1, 1949, 1950, s. 615; 7,3 str., 2 tab., 11 rys., 32 poz. bibl. — Po wyjaśnieniu pojęcia „płynność“, które zdefiniowano jako „zdolność metalu do swobodnego wpływania do formy i do wiernego reprodukowania jej konturów“ omówiono czynniki wpływające na płynność metalu dzieląc je na dwie grupy: związane ściśle z metalem i związane z formą. Do pierwszej należą: napięcie powierzchniowe, warstewki powierzchniowe, zawartość gazu, zawieszona wtrącenia oraz sposób krzepnięcia i krystalizacji, do drugiej materiał formy, jej temperatura i ubicie, szybkość odlewania, ciśnienie ferostacyjne i warunki zasilania formy metalem. Normalny pomiar płynności polega na określeniu długości biegu metalu w wąskim kanale, który jest prosty lub spiralny. Stwierdzono, że najdokładniejsza i dająca odtwierdzalne wyniki jest próba spiralna, mniej dokładna, ale za to prostsza i bardziej odpowiadająca warunkom odlewniczym jest próba polegająca na pomiarze ciężaru metalu, wchodzącego przez ograniczony wlew.

J. N.

## 10. PRZERÓBKA PLASTYCZNA

10—72 (o)\* 621.771.3 K 1—9. 51  
Barret C. W.: **Produkcja prętów.** Cz. I. „Production of bars. Part 1.“ Steel, t. 127, Nr 6, sierp. 50, s. 94; 6 str., 2 fot., 8 rys., 4 tabl. — W walce o zwiększenie wydajności walcowni zmieniono schemat od układu belgijskiego przez niemiecki, półciągły do ciągłego. Produkcja amerykańskiej walcowni prętów obejmuje zakres wytwórczy drobnych i średnich walcowni. Omówiono całość produkcji walcowni prętów i procesy technologiczne. R. W.

10—73 (o)\* 621.771.22 K 1—9. 51  
**Szczegóły nowego zgniatacza kęsisk płaskich 1050 mm średnicy.** „Details of the new 42-in slabbing mill.“ Sheet Metal Ind., t. 28, Nr 287, marz. 51, s. 219; 4,5 str., 4 fot., 1 rys. — Zgniatacz ten może przewalcowywać wlewki o ciężarze do 15 ton. Napęd walców maszyną parową 5500 KM. Nastawa walców elektryczna. Wyważenie górnego walca hydrauliczne. Największe wymiary produkowanego kęsiska 1400 × 180 mm. Urządzenia pomocnicze elektryczne. R. W.

10—74 (o)\* 621.771.2 K 1—9. 51  
Brayshaw E.: **Walce i walcownie.** Cz. 19. **Ceowniki.** „Rolls and rolling Part. 19. Chennels“. Blast Furn. t. 38, Nr 10, paźdz. 50, s. 1174; 8 str., 19 rys. — Ceowniki mogą mieć te same wstępne walce, co dwuteowniki. Sposób ten jest szeroko stosowany w przypadku ograniczonego zapotrzebowania. Dalszy kształt gotowego wyrobu zależy od doboru wielkości wykrojów martwych i wchodzącego profilu. Każdy typ ceownika wymaga specjalnego doboru wykrojów. Omówiono kalibrowanie ceowników zwykłych i wagonowych; podano systemy, zasady i ilości przepustów. R. W.

10—75 (o)\* 621.944:621.331 K 1—9. 51  
Parkin F. L.: **Elektryfikacja walcowni.** Cz. 1. „Electricity in rolling mills. Part 1“. Iron Coal Tr. Rev. t. 162, luty 51, s. 427; 6 str., 1 rys., 2 fot., 1 wyk., 1 tabl. — Napięcie na szynach głównych winno wynosić przeciętnie 10-krotną wartość pobieranej mocy w KM. Dostawa prądu na nowoczesnych zakładach odbywa się z własnej prostowni wyposażonej w prostowniki rtęciowe lub mechaniczne nowego typu. Omówiono sposoby rozprowadzania linii wysokiego i niskiego napięcia, typy stosowanych kabli. Określono znaczenie współczynnika przeciążenia sieci. R. W.

10—76 (o)\* 621.794.4 K 1—9. 51  
Stuck W. H., Abrams J. H.: **Ciągłe kaskadowe trawienie.** „Continuous cascade pickling“. Iron Steel Engn., t. 28, Nr 2, luty 51, s. 101; 6,5 str., 6 fot., 3 tabl. — Zastosowano kaskadowy system przy ciągłym trawieniu taśmy. Jak wykazało doświadczenie, sposób taki ma szereg zalet, jak: a. znikome przepompowywanie roztworu, b. możliwość dokładniejszej regulacji kąpeli, c. brak osiadania siarczynu w kadzi, d. większa równomierność trawienia, e. szybszy przebieg trawienia. Podano dokładny opis technologii i schemat metody pracy. R. W.

10—77 (ż)\* 621.97:669-46 K 1—9. 51  
Taylor G.: **Przeгляд urządzeń stosowanych do wyrobu pudełek z blachy białej.** „A review of equipment used in the manufacture of tin boxes“. Sheet Metal Ind., t. 28, Nr 288, kwiec. 51, s. 339; 4 str., 2 fot., 10 rys. — Zgięcia i zaczepienia wykonywane przy produkcji pudełek z blach białych muszą być przeprowadzone w sposób łagodny, by nie uszkodzić powłoki. W przeciwnym razie miejsca te zapoczątkują korozję opakowania. Podano typy matryc i pras dla tego celu, opisano sposób wyginania boków. R. W.

## 11. OBRÓBKA CIEPLNA

11-49 (o)\* 621.785.54 K 1—9. 51  
 Nowy zabieg utwardzania powierzchniowego. „New surface hardening process“. Eng. Dig. t. 12, Nr 1 stycz. 51, s. 3; 0,3 str. — Nowy zabieg obróbki cieplnochemicznej przez nasycenie wolframem, tytanem borem, krzemem, wanadem, niobem, tantalum, chromem i molibdenem. B. K.

11-50 (ż) 669.14.018.25:621.785 K 1—9. 51  
 Stuckton R. C.: Obróbka cieplna narzędzi ze stali szybko tnącej. „Heat-treatment of high-speed steel tools“. Machinery, t. 76, Nr 1962, czerw. 50, s. 778; 5 str., 4 fot., 1 mikrogr. — Opisano urządzenia służące do obróbki cieplnej narzędzi ze stali szybko tnącej. Omówiono środki ostrożności, zapewniające dobre wyniki, piece mufłowe i elektrodowe, korzyści kąpeli solnych, stosowane temperatury i hartownię produkcyjną. B. K.

11-51 (o)\* 621.785:657.47 K 1—9. 51  
 Pavesic E. J.: Obniżenie kosztów przy ulepszonych metodach obróbki cieplnej. „Cutting costs by improved heat treating methods“. Iron Age, t. 165, Nr 13, marz. 50, s. 98; 3 str., 3 fot., 2 rys., 1 mikrogr. — Właściwy dobór materiałów na matryce i narzędzia, należyta konstrukcja i odpowiednia obróbka cieplna są warunkami należytej pracy i obróbki cieplnej narzędzi. B. K.

11-52 (ż)\* 669.14.018.23:539.54 K 1—9. 51  
 Eckel I.: Chłodzona od środka próbka hartowności dla stali piykohartujących się. „A center quenched hardenability bar for shallow hardening steels“. Met. Progress, t. 57, Nr 4, kwiec. 50, s. 474; 3 str., 5 fot., 7 rys., 1 wyk. — Do określenia hartowności stali płytko hartujących się normalnie stosuje się próbę stożkową lub próbę L. Zaproponowano nową metodę, w której używa się odcinków okrągłego pręta z wywierconym niecentrycznie otworem, poddawanych natryskowi. Zalety próby: tańsze wykonanie i zbędność atmosfery ochronnej. B. K.

11-53 (ż)\* 669.14.918:621.78 K 1—9. 51  
 Spencer L.: Obróbka cieplna stali nierdzewnej. „Heat treating stainless steel“. Iron Age, t. 165, Nr 19, maj 1950, s. 65; 5 str., 1 fot., 5 wyk., 3 mikrogr., 1 tabl., 4 poz. bibl. — Podano charakterystyki amerykańskich stali nierdzewnych i zabiegi obróbki cieplnej, służące do uzyskania pożądaných własności wyrobów z tych stali. B. K.

## 12. METALURGIA PROSZKÓW

12-33 (n)\* 669.35.6-492:531.4 K 1—9. 51  
 Dedrick J.: Wpływ pewnych dodatków na współczynnik tarcia i ścieralność brązów wytwarzanych metodą metalurgii proszków. „Effect of certain agents upon the frictional and wear characteristics of powder metalurgy bronzes“. ASTM, BULL, Nr 169, paźdz. 50, s. 46; 4,5 str., 4 tabl., 6 poz. bibl. — Przez dodatek pewnych substancji jak np. grafitu czy siarczku molibdenu, można wydatnie obniżyć współczynnik tarcia i ścieralność układów podwójnych lub potrójnych metali takich, jak miedz-cyna-krzem-olów. To obniżenie współczynnika tarcia i ścieralności może być przypisane spadkowi sił adhezji działających pomiędzy dwoma powierzchniami ciernymi. W. R.

12-34 (ż)\* 621.775.74:669.14.018.8 K 1—9. 51  
 Stern G.: Nowy typ proszku stali nierdzewnej wykazujący wysoką wytrzymałość po sprasowaniu. „New type of stainless steel powder develops high grain strength“. Mat. Meth. t. 32, Nr 1, lip. 50, s. 52;

3 str., 2 wyk., 3 mikrogr., 5 tabl. 1 poz. bibl. — Proszki stali nierdzewnej w dwu gatunkach o zawartości 14% Cr oraz 17 do 18% Cr i 8 do 9% Ni wyprodukowane nową metodą dają po sprasowaniu znaczną wytrzymałość na zginanie, a po spiekaniu w ochronnych pudełkach przy wysokich temperaturach posiadają dobre własności wytrzymałościowe. W. R.

12-35 (o)\* 621.775.75 K 1—9. 51  
 Skaupy F.: Wpływ plastyczności ziarn proszku metalu na postęp procesu spiekania. „Der Einfluss der Plastizität der Metallteilchen auf den Sintervorgang bei Metallpulvern“. Zeitschr. f. Metallkunde, t. 41, Nr 9, wrzes. 50, s. 301; 2,5 str., 1 rys., 15 poz. bibl. — Omówiono układ sił, istniejący pomiędzy ziarnami proszku metalu w prasówce oraz wskazano na szczególnie duży wpływ wywierany przez zmiękczenie i wzrost plastyczności metalu ze wzrostem temperatury na przebieg procesu spiekania. Przeprowadzono porównanie z procesami zachodzącymi przy spiekaniu trudnotopliwych tlenków. W. R.

12-36 (o)\* 669.28-492:533.7 K 1—9. 51  
 Dunoyer J.: Badania kinetyki reakcji między gazem a substancją stałą sproszkowaną. „Etude sur la cinétique de la réaction d'un gaz sur un corps solide pulverulent“. J. Chim. Phys., t. 47, Nr 3-4, marz. — kwiec. 50, s. 290; 13,5 str., 3 rys., 6 wyk., 8 poz. bibl. — Przeprowadzono badania kinetyki reakcji wodoru z trójtlenkiem molibdenu. Trójtlenek molibdenu, otrzymany przez rozkład termiczny  $MO_7 \cdot O_{21}/NH_3/6 \cdot HO_2$ , był bardzo porowaty. Ta porowatość — a więc duża powierzchnia kontaktu eliminująca konieczność dyfuzji wodoru do przestrzeni międzydrobinowych — posłużyły autorowi za podstawę do rozpatrywania zachodzących reakcji jako reakcji homogenicznych. Na podstawie danych doświadczalnych opracowano równanie kinetyki reakcji  $H_2 - MO_3$ . Dyskusja ogłoszonych wyników. W. R.

12-37 (o)\* 621.775.7 K 1—9. 51  
 Schwarzkopf P.: Metalurgia proszków. „Powder metallurgy“. Mech. Eng. t. 72, Nr 7, lip. 50, s. 543; 6 str., 4 rys., 1 tabl., 6 poz. bibl. — Przegląd dotychczasowych osiągnięć metalurgii proszków od plastycznego wolframu i molibdenu do żaroodpornych materiałów na łopatki turbin pozwala sądzić, że możliwości tej nowej techniki nie są jeszcze całkowicie wyczerpane. Optymizm wynikający z dotychczasowej praktyki jest podstawą do przypuszczeń, że bieżące i przyszłe potrzeby techniki, do których należą przede wszystkim materiały odporne na korozję i obciążenia mechaniczne przy wyższych temperaturach, można będzie wykonać metodami metalurgii proszków. W. R.

## 13. OBRÓBKA MECHANICZNA

13-30 (o)\* 621.888 K 1—9. 51  
 Karasiew N. A.: Podwyższenie trwałości resorów i spiralnych sprężyn droga utwardzania powierzchniowego w bębnach śrutowych. „Powyszenie srokov służby resor i spiralnych pruzin naklepiom drobiu“. Wiesz. Maszinostr. t. 31, Nr 1, stycz. 51, s. 17; 6 str., 4 fot., 7 wyk., 6 tab. — Opisano wyniki badań i sposób przeprowadzania utwardzania powierzchniowego resorów i sprężyn spiralnych przy pomocy kulek stalowych lub żeliwnych w specjalnych bębnach. Podano wyniki badań zmęczeniowych, porównanie trwałości resorów i sprężyn bez zgniotu i ze zgniotem, warunki przeprowadzania procesu, opis urządzeń oraz szereg cennych danych technologicznych. W. Z.

13-31 (o)\* 621.791.92:621.91 K 1—9. 51  
 Bertella C. A.: Uwagi praktyczne nad używaniem węglików spiekanych przy obróbce mechanicznej mate-



rialów. „Considerazioni pratiche sui carburanti cementati sinterizzati nella lavorazione meccanica dei materiali“. *Met. Ital.* t. 42, Nr 8-9, 50, s. 299; 5,5 str., 3 rys., 1 wyk., 1 mikrogr., 1 tabl., 7 poz. bibl. — Opisano krótko skład i charakterystykę węglików spiekanych używanych na narzędzia i metody zamocowywania płytek tnących itd. Autor nawołuje do szerszego użycia płytek ze spiekanych węglików metali do obróbki mechanicznej. G. Z.

13-32 (o)\* 620.191 K 1—9. 51  
Jakobson M. O.: **Utwardzanie powierzchniowe przy mechanicznej obróbce zębów cylindrycznych kół zębatych.** „Naklep powierzchniowo słoja pri mechničeskoj obrabotkie zubiew cilindriczeskich koles“. *Wiestn. Maszynostr.* t. 31, Nr 1, styc. 51, s. 46; 2,5 str., 1 fot., 2 wyk., 6 poz. bibl. — Opisano wzajemny związek między mikrotwardością obrabianej powierzchni i grubością warstwy utwardzonej przyczyny powstawania warstwy utwardzonej, wpływ szybkości skrawania i posuwu oraz inne przyczyny powodujące utwardzenie powierzchniowe. G. Z.

13-33 (o)\* 621.941.237 K 1—9. 51  
Szczukin F. A. Małkin B. M.: **Lunety z wkładkami z twardych stopów na automaty wzdłużnego toczenia.** „Lunety so wstawkami iz twierdowo spława dla automatow prodolnowo točenja“. *Stanki i Instr.* t. 21, Nr 1, styc. 51, s. 33; 1,5 str., 4 rys., 1 tabl. — Podano różne sposoby wykonania lunet oraz ich zalety i wady. Zamieszczono tablice wymiarowe dla wkładek z twardych stopów oraz sposób ich wykonania. Trwałość wkładek ze stopów jest kilkanaście razy większa niż stalowych. G. Z.

#### 14. OCZYSZCZANIE I WYTRAWIANIE POWIERZCHNI

14-21 (o)\* 621.795 K 1—9. 51  
**Bezpyłowe czyszczenie metodą dmuchowo-próżniową.** „Dustless blast cleaning by the vacuum blast method“. *Machinery*, t. 77, Nr 1987, grud. 50, s. 632; 3 str., 4 fot. — Urządzenie do czyszczenia składa się z przenośnego urządzenia obejmującego dyszę, przez którą dmucha się materiał ścierny, otoczoną pierścieniowatym otworem, którym wysysa się materiał ścierny wraz z odpadkami. Uszczelnienie zapewniają szczotki otaczające dyszę i przylegające ściśle do powierzchni czyszczonej. W. R.

14-22 (o)\* 621.922 K 1—9. 51  
Papworth W.: **Wykańczanie na taśmie ściernej.** „Finissage au ruban abrasif“. *Mach. Mod.* t. 44, Nr 493, sier. 50, s. 21; 6,5 str., 7 fot., 1 rys., 1 tabl. — Wraz z udoskonalaniem tkanin i postęпами w dziedzinie zastosowania materiałów ściernych, proces wykańczania na taśmie ściernej poczynił w ciągu ostatniego roku znaczne postępy. Ze względu na podatność taśmy ściernej możliwe jest wykończenie przedmiotów o nieregularnych kształtach, przy czym stosuje się stałe lub ruchome zamocowanie wykańczanego przedmiotu. Przedmioty o bardzo nieregularnych kształtach dociska się do taśmy ręcznie. Szybkość taśmy waha się od 2200 m/min. przy aluminium, do 1375 m/min. przy stalach stopowych i nierdzewnych. W. R.

14—23 (o)\* 621.795 K 1—9. 51  
Harris J. zC.: **Oczyszczanie powierzchni metali.** „Improved finish through better surface cleaning.“ *Canad. Met. t.* 13, Nr. 12, grud. 50, s. 41; 4 str., 3 rys., 4 tabl., 13 poz. bibl. — Charakterystyka powierzchni metalu. Własności warstw powierzchniowych tlenku

(grubość, porowatość). Inhibitory trawienia. Metody odfłuszczenia. Metody badań stopnia odfłuszczenia. W. D.

14—24 (o)\* 669.14-434:621.793.72 K 1—9. 51  
Wakefield J. E.: **Przygotowanie wałów dla metalizacji.** „Preparation des arbres pour revêtement métallique“. *Mach. Mod.* t. 44, Nr. 491, czerw. 50, s. 13; 3,5 str., 2 fot. — Sposoby przygotowania wałów dla metalizacji w zależności od materiału i warunków pracy. Opisano dość szczegółowo metody elektryczne, śrutowanie, wstępne pokrywanie stopami, nacinanie gwintów i moletowanie. Przywieranie powłok oraz wybór metody przygotowania wału w zależności od stawianych wymagań. M. P.

#### 15. SPAWANIE I INNE SPOSOBY ŁĄCZENIA METALI

15—33 (o)\* 621.791.76:621.438:620.172.231.2 K 1—9. 51  
Degroat G. H.: **Spawanie części blaszanych dla turboreaktorów.** „Soudage de pieces en tôle de turbo-reacteurs“. *Mach. Mod.* t. 44, Nr 488, marz. 50, s. 11; 4,5 str., 11 fot., 1 poz. bibl. — Konstrukcja turboreaktorów zawiera dużo części spawanych, które muszą odpowiadać wysokim wymaganiom wytrzymałościowym oraz odporności na wysoką temperaturę. Części te wykonane są przeważnie z blachy stalowej nierdzewnej lub chromo-niklowej żaroodpornej. Opis przebiegu wykonania spawanych części turboreaktora, sposób opracowania planu spawania, zastosowanie urządzeń spawalniczych pomocniczych i montażowych. M. M.

15—34 (o)\* 621.791.735 K 1—9. 51  
Chrienow K. K., Kusznirow D. M.: **Automatyczne spawanie łukowe pod podwójną warstwą topnika.** „Awtomaticheskaja dugowaja swarka pod dwojnym flusom“. *Awł. Dieło*, t. 21, Nr 5, maj 50, s. 3; 3,4 str., 1 fot., 2 rys., 2 mikrogr., 3 makrogr., 2 tab. — Opis zasady mechanizmu nakładającego obie warstwy topnika, wymagania, które powinien spełniać dobry topnik, wyniki prób przeprowadzonych dla ustalenia jego właściwego składu oraz uwagi odnośnie sporządzenia topnika. Sposób ten daje możliwość zmniejszenia wymagań odnośnie oczyszczania powierzchni przygotowanej do spawania, umożliwia wykonanie szwu o dowolnym składzie stopowym bez uciekania się do specjalnych elektrod. Sposób wprowadzono w użycie w wielu radzieckich fabrykach. M. M.

15—35 (o)\* 621.791.056.004.12:620.174 K 1—9. 51  
Makara A. M., Kasatkin B. S.: **O celowości próby zginania dla połączeń spawanych.** „O cielesoobraznosti proby swarnych sojedinenij na zagib“. *Awł. Dieło*, t. 21, Nr 5, maj 50, s. 6; 7,5 str., 4 fot., 2 rys., 7 wyk., 6 tab., 11 poz. bibl. — Istnieje przekonanie, że automatyczne szwy zapewniają zawsze kąt zagięcia większy niż wymagany w warunkach technicznych. Jednak miało miejsce wielokrotnie zabrakowanie wyrobów spawanych, przy czym wyniki ujemne otrzymano mimo wysokich własności mechanicznych metalu spoiny i całego połączenia. Wykonano pracę badawczą, która wykazała, że próba zginania nie daje należytej podstawy do oceny jakości szwu spawanego. Przedstawiono nowy typ próbki dającej bardziej miarodajne wyniki (próbki ze spoiną wzdłuż osi prostopadłej do osi zginania). M. M.

#### 16. STRUKTURA I JEJ BADANIA

16—46 (o)\* 541.8:546.59:539.2 K 1—9. 51  
Diemieniew H. W., Bujnow N. N., Miljutina M. J.: **Badanie struktur błonek metalicznych otrzymanych na**

powierzchni wodnych roztworów soli metali przez działanie gazów-reduktorów. „Issledowanje struktur miatabliczeskich plenok, poluczennych na powierzchnostiach wodnych rastworow solej mietalłow diejstwijem gazow-wosstanowitielej“. Kołloid. Zurr. t 12, Nr 4, lip. sierp. 50, s. 252; 3,5 str., 1 wykr., 5 mikrogr., 3 poz. bibl. — Badano przy pomocy mikroskopu elektronowego błonki złota otrzymane w wyżej podany sposób. Określono strukturę i średnie wielkości kryształów w blokach oraz ustalono wpływ warunków powstawania na ich wielkość. J. Ch.

16—47 (o)\* 539.26:535.33 K 1—9. 51

Błokin M. A.: **Mikroradiograficzna analiza spektralna, za pomocą wtórnych widm.** „Rientgenno-spiektralnyj analiz po wtóricznym spiektram“. Z a w. Ł a b. t. 16, Nr 6, czerw. 50, s. 681; 6,5 str. 2 rys., 1 tab., 4 poz. bibl. — Opis i schemat skonstruowanego spektrografu mikroradiograficznego promieni X. Postulowano się wtórnym promieniowaniem próbek. Rejestracja widma za pomocą licznika Geigera. Największe ustugi oddaje on przy masowym oznaczaniu jednego pierwiastka. Z. B.

16—48 (o)\* 539.26 K 1—9. 51

Dudawskij Z. E., Czuprinin F. S.: **Aparatura dla mikroradiograficznej analizy strukturalnej promieni X.** „Apparatura dla rientgenowskowo strukturnowo analiza“. Z a w. Ł a b. t. 16, Nr 6, czerw. 50, s. 675; 6 str., 3 rys., 5 poz. bibl. — Dokładny opis i rysunek strukturalnej, rozbieralnej lampy mikroradiograficznej typu 14. Oznacza się ona małą odległością ogniska anody od okienka, możliwością regulacji odległości katoda-anoda w czasie pracy lampy, prostą budową. Montaż i demontaż lampy może być przeprowadzony bardzo szybko. Podane wyniki uzyskane podczas prób są doskonałe. Z. B.

16—49(o)\* 539.26 K 1—9. 51

Kamiński E. Z., Steleckaja T. S.: **Kamera mikroradiograficzna dla precyzyjnego oznaczania wielkości komórki sieciowej przy wysokich temperaturach.** „Rientgenograficeskaja kamiera dla precizionnowo opriedielenja postojannych kristaliceszkowj rieszotki pri wysokich tiempieraturach“. Z a w. Ł a b. t. 16, Nr 6, czerw. 50, s. 691; 2,5 str., 3 rys., 1 poz. bibl. — Opis schematu kamery mikroradiograficznej promieni X wysoko temperaturowej, próżniowej do zdjęć zwrotnych na płaskim filmie. W kamerze tej oznaczono wielkość i rodzaj komórki sieciowej żelaza podczas ogrzewania do 720 C. Z. B.

16—50 (z)\* 669.14.018.4:669.293 K 1—9. 51

Dymow A. M., Gosiłk C. C.: **Chemiczna metoda wydzielenia niobku żelaza ze stali austenitycznej.** „Mietodika chemiczeskowo wydielenia niobika żelaza iz austenitnoj stali“. Z a w. Ł a b. t. 16, Nr 6, czerw. 60, s. 648; 2 str., 2 fot. — Wydzielenie niobku żelaza przeprowadzono ze stali austenitycznej chromo-niklowo-molibdenowej. Jako substancji trawiącej użyto 10% roztworu  $\text{CuCl}_2$ , który rozpuszczał węglík niobu i austenit a praktycznie nie działał na  $\text{Fe}_2\text{N}_6$ . Otrzymany osad analizowano chemicznie i badano radiograficznie promieniami X, identyfikując go z  $\text{Fe}_2\text{N}_6$ . E. B.

16—51 (o)\* 539.26:548.73 K 1—9. 51

Kitajgorodzki A. I.: **Dokładność mikroradiograficznej analizy strukturalnej kryształów.** „Tocznost' rientgenowskowo strukturnowo analiza kristalłow“. Z u r. T e c h n. F i z. t. 20, Nr 4, kw. 50, s. 397; 15 str., 2 rys., 2 tab., 4 poz. bibl. — Przeanalizowano, z jaką dokładnością można określić gęstości elektronowe i współrzędne środków atomów w kryształach. Wyprowadzono wzory na poprawki dla struktury i warunków badania. Wskazówki, jak wykonywać mikroradiograficzną analizę strukturalną promieniami X. E. B.

## 17. FIZYCZNE BADANIA I WŁASNOŚCI

17—39 (z)\* 538.2 K 1—9. 51

Comakion B. F., Iwlew W. F.: **Metoda badania nieodwracalnych skoków przemagnesowywania.** „Mietod issledowanja nieobratimych skaczkow prieriemagniczenija“. D A N S S S R, t. 76, Nr 2, stycz. 51, s. 205; 4 str., 1 rys., 1 wykr., 8 poz. bibl. — Przy zmianie pola magnesującego indukcja ferromagnetyków zmienia się drobnymi skokami, odpowiadającymi przemagnesowywaniu pojedynczych domen. Opisano aparaturę wydzielaającą i rejestrującą skoki o wielkości leżącej w z góry obranym przedziale. J. T.

17—40 (n)\* 538.2 K 1—9. 51

Gelmienin F.: **Badanie własności magnetycznych stopów manganu z niklem i kobaltem.** „Issledowanje magnitnych swoistw splawow marganca z nikielem i kobaltem“. D A N S S S R, t. 75, Nr 4, grudz. 50, s. 515; 4 str., 2 wykr., 1 tabl., 5 poz. bibl. — Zmierzono atomowy moment magnetyczny próbek starannie obrabionych cieplnie i mechanicznie. Otrzymano wyniki zgodne z danymi doświadczalnymi Sadrona i teoretycznymi wzorami autora. Omówiono ogólny wpływ składników stopowych na atomowy moment magnetyczny. J. T.

17—41 (o)\* 538.3 K 1—9. 51

Szur J. S.: **Wpływ obróbki termomagnetycznej na opór elektryczny materiałów magnetycznie miękkich.** „Wlijanje tiermomagnitnoj obrabotki na elektrosoprotiwlenie miagkich magnitnych matieriałow“. D A N S S S R, t. 74, Nr 3, wrzes. 50, s. 473; 3 str., 1 wykr., 1 tabl., 5 poz. bibl. — Opiszano pomiar wpływu obróbki termomagnetycznej na opór elektryczny permalloy'u. Omówiono wyniki i postawiono hipotezę, że obróbka termomagnetyczna wywołuje anizotropię nie tylko tekstury magnetycznej, lecz także struktury krystalicznej. J. T.

17—42 (o)\* 538.2:620.14 K 1—9. 51

Stanley J.: **Zastosowanie ferromagnetycznej analizy.** „Are you overlooking ferromagnetic analysis.“ S t e e l, t. 127, Nr. 14, paźdz. 50, s. 88; 5 str., 3 rys., 6 wykr., 3 poz. bibl. — Zestawiono dziedziny stosowania magnetycznych metod do badania procesów metalurgicznych. W zestawieniu uwzględniono: nieniszczące metody wykrywania wad, próby identyfikacji materiałów. pomiary grubości powłok ochronnych, badanie zmiennych naprężeń materiałów, badanie austenitu szczałkowego ferrytu w austenicie, badanie anizotropii i zmian strukturalnych. L. K.

17—43 (o)\* 669.725:536.41 K 1—9. 51

Treco R. M.: **Dane o rozszerzalności cieplnej berylu.** „Thermal expansion characteristics of beryllium.“ J. Metals, t. 188, Nr. 10, paźdz. 50, s. 1274; 3 str., 4 wykr., 3 tab., 5 poz. bibl. — Zbadano rozszerzalność cieplną berylu odlanego w próżni. Podano współczynnik rozszerzalności liniowej dla berylu wyżarzonego i łoczonego dla temperatur do 1000 C. Wyniki pomiarów rozszerzalności monokryształu berylu omówiono w związku z kierunkiem uprzywilejowanym. Obliczono współczynnik przestrzennej rozszerzalności cieplnej. E. Z.

17—44 (o) 621.315.6 K 1—9. 51

Gieler B., Wiewieska A.: **Zjawiska w materiałach izolacyjnych.** „Jawlenja w izolacjonnych matieriałow“. T i e c h n. I z w. Nr. 5, sierp. 50, s. 6; 19 str., 28 rys., 20 poz. bibl. — Zestawiono współczesną teorię zależności przenikalności i stratności w dielektrykach od częstotliwości. Zależność tą dla większości dielektryków można określić wzorami zawierającymi cztery stałe materiałowe. Rozpatrzono teorię reklaksacyjnych przebiegów w dielektrykach. Podano zasadę pomiaru sta-

tych materiałowych. W dielektrykach nasączonych olejem występuje ruch jonów, dowodzący złego stanu dielektryka. Zjawisko to, powodujące nieliniowość przenikalności dielektrycznej, rozpatrzono ze strony pomiarowej i teoretycznej. J. T.

17—45 (n)\* 669.018.5:538.23 K 1—9. 51

Szturkin D. A., Szur J. S.: **O strukturze magnetycznej wysokocercytywnych stopów. IV. Histereza magnetystrykacji w wysokoercytywnych stopach alnico i vicalloy.** „O magnitnoy strukturie vysokokoercytywnych spławow. IV. Gisteriezis magnitostrikciji w vysokokoercytywnych spławach alnico i wikałoj.“ *Z. T i e c h n.*, Fiz. t. 20, Nr. 11, list. 50, s. 1393; 7 str., 1 rys., 6 wykr., 5 poz. bibl. — Wysoka koercja tych stopów jest wynikiem specjalnej struktury. Drobne ziarna metalu są kształtu płytek. W każdym z nich znajduje się jedna izolowana domena magnetyczna. Przy pomocy obróbki cieplnej można osiągnąć różne orientacje tych płytek. Omówiono szereg osobliwości tej struktury na podstawie kształtu pętli histerezy magnetystrykacji. J. T.

17—46 (o)\* 669-154:620.179.6 K 1—9. 51

Altorton D. Hoar T.: **Napięcie powierzchniowe płynnych metali.** „Surface tension of liquid metals.“ *Nature*, t. 167, Nr. 4250, kw. 51, s. 602; 0,5 str., 1 wykr., 3 poz. bibl. — Stwierdzono, że napięcie powierzchniowe metali jest odwrotnie proporcjonalne do objętości atomowej. Pozwala to na wyliczenie napięcia powierzchniowego z pomiarów gęstości. Zależność tę można wykorzystać do wyliczenia skutecznego promienia por piaskowych form odlewniczych. L. K.

## 18. POMIARY, REGULACJA, PRZYRZĄDY

18—32\* 669.183.218 K 1—9. 51

Chapman I., Lomas G.: **Cisnienie w piecu martenowskim.** „O. H. Furnace pressures.“ *Iron Steel*, t. 24, Nr. 1, stycz. 51, s. 3; 4 str., 4 rys., 9 wykr. — Wskutek stwierdzenia błędnych wskazań rejestratora ciśnienia pod sklepieniem pieca martenowskiego, przeprowadzono badania, które wykazały, że przyczyną ich leży w wyporze gazu w pionowych gałęziach rurociągu między piecem a aparatem. Błędy te zmniejszono do dopuszczalnych granic przez skrócenie rurki pionowej umieszczonej w sklepieniu i chłodzenie wodne rurki pionowej przy ścianie pieca. R. W.

18—33\* 536.5 K 1—9. 51

Mayer G., Thorneycroft D., Haynes A.: **Fotoelektryczny wielozakresowy regulator temperatury.** „A photometric temperature controller for multi-point operation.“ *Sheet Met. Ind.*, t. 28, Nr. 286, luty 51, 155; 4 str., 2 fot., 3 rys., 1 poz. bibl. — Zasada działania fotoelektrycznego regulatora temperatury 12 pieców, pracujących w zakresie od 100-900 C z dokładnością  $\pm 2$  C. Czuły galwanometr lusterkowy, znajdujący się w układzie potencjometrycznym, wraz z termoparą pomiarową rzuca wiązkę światła na fotokomórkę, która po przez układ z tyratronem włącza lub wyłącza przełącznik w obwodzie uzwojenia pieca. Specjalny przełącznik włącza obwód pomiarowy na okres 5 sek. w każdej minucie. Gdy temperatura pieca jest nieodpowiednia, specjalne urządzenie włącza prąd w obwód pieca na okres minuty aż do następnej kontroli. Natężenie prądu w uzwojeniu pieca reguluje się dokładnym opornikiem. L. K.

18—34\* 534.6 K 1—9. 51

Tagier P. G.: **Urządzenie elektronowo-optyczne dla rejestracji dźwięku.** „Elektronno-optičeskoje ustrojstwo dla zapisi zwukow.“ *DANSSSR* t. 73, Nr. 6, sierp. 50, s. 1181; 2,5 str., 3 rys. — Zasada działania urządzenia elektronowego, dającego identyczne utrwalenie dźwięku na taśmie filmowej oraz stosowany

obecnie sposób czysto optyczny. Zastosowano w tym celu dwie lampy oscylograficzne, w tym jedną o specjalnej konstrukcji. J. T.

18—35\* 621.313.12 K 1—9. 51

Hemarinquer P.: **Nowy elektrostatyczny generator wysokiego napięcia.** „A new electrostatic high-voltage generator.“ *Eng. Digest*, t. 12, Nr. 1, stycz. 51, s. 26, 1,5 str., 2 fot., 1 poz. bibl. — W oparciu o zasadę maszyny elektrostatycznej zbudowano generator elektrostatyczny do napięcia 70 KV i maks. poborze 120 mikroamperów. Grube segmenty metalowe poruszają się w naczyniu wypełnionym mieszaniną gazu pod ciśnieniem 20-30 atm. Podano dziedziny zastosowań. L. K.

## 19. MECHANICZNE BADANIA I WŁASNOŚCI

19—36 (o)\* 620.178.3 K 1—9. 51

Smith E. W. P.: **Wpływ własnych naprężeń na zmęczenie zaworów kompresora.** „Effect of residual stresses on fatigue of compressor valves.“ *Met. Progress*, t. 57, Nr. 4, kw. 50, s. 480; 2 str., 1 fot., 2 tab., 2 wykr. — Zawory kompresora wykonywane są z wyżarzanej blachy stalowej SAE-1065 o grubości ok. 1,5 mm, prostowanej, nagrzewanej w piecu o regulowanej atmosferze, hartowanej indywidualnie w oleju i odpuszczanej na twardość 44 do 48 R, następnie szlifowanej i docieranej. Naprężenia własne powstałe na skutek hartowania oraz naprężenia pochodzące od sił zewnętrznych powodowały pęknięcia w zaworach. Naprężenia własne zostały zmniejszone lub usunięte przez ścienienie brzegów zaworów, przy czym wielkość bocznych naprężeń nie przewyższała wytrzymałości na zmęczenie. W ciągu ostatnich dwu lat nie zaoszczędzono pęknięć w zaworach. M. M.

19—37 (o)\* 620.156 K 1—9. 51

Garf M. J.: **Dynamiczna analiza maszyn zmęczeniowych z mechanicznym wzbudzeniem obciążenia.** „Dynamicznej analizy ispytatielnych maszin s mechaničeskim wozbuždieniem nagruzok.“ *Zaw. Lab.*, t. 16, Nr. 6, czerw., 1950, s. 709, 12,5 str., 2 rys., 7 wykr. — Podzielono maszyny wytrzymałościowe, zmęczeniowe na cztery zasadnicze schematyczne układy dynamiczne pod względem sposobu wzbudzania przemiennych obciążeń. Analizę i porównanie układów przeprowadzono przyjmując za kryteria wymagania stawiane maszynom zmęczeniowym, a mianowicie: a. dokładność pomiaru obciążeń, b. wydajność wzbudzenia przemiennych obciążeń, c. ilość zmian obciążenia na jednostkę czasu, d. stałość obciążenia. Analiza wykazała, że każdy z rozpatrywanych układów wzbudzania obciążeń ma swój zakres zastosowania i spełnia tylko część wymagań stawianych maszynom. Wyprowadzone zależności pozwalają w każdym przypadku wyjaśnić znaczenie zasadniczych dynamicznych parametrów dla charakterystyki maszyny i dają możliwość określenia optymalnych wielkości tych parametrów w zależności od tego, jakie wymagania postawi się jako zasadnicze. B. B.

19—39 (ż)\* 620.178.7 K 1—9. 51

Vanderbeck R. W., Gensamer M.: **Ocenianie udatności.** „Evaluating notch toughness.“ *Weld.* t. 29, Nr. 1, stycz. 50, s. 37; 12 str., 1 fot., 11 wykr., 2 tab., 25 poz. bibl. — Wyjaśniono znaczenie zachowania się punktów przejściowych dla różnych rodzajów próbek. Rzeczywiście zachowywanie się blach okrętowych jest najlepiej oceniane przez rozpatrywanie niskich poziomów absorpcji energii, a oceny można dokonać zarówno na podstawie wartości uzyskanych z próbek udatnościowych Charpy'ego z karbem okrągłym, jak i z karbem o kształcie „V“. Z. B.

## 20. KOROZJA I ZABEZPIECZENIE METALI PRZED KOROZJĄ

- 20 — 38 (n)\* 669.58:539.2 K 1 — 9. 51  
Straumanis M. E., Fang C. C.: **Struktura metalicznych osadów elektrochemicznie wydzielenych na cynku.** „The structure of metal deposits obtained by electrochemical displacement upon zinc.“ *J. Electrochem. Soc. t. 98, Nr. 1, stycz. 51, s. 9,5 str., 1 wykr., 1 radiogr., 1 tab., 25 poz. bibl.* — Badania nad strukturą osadów metalicznych elektrochemicznie wydziela- jących się na cynku zanurzonym do roztworów soli Cu, Ag, Ni, i Au. Metoda badań promieniami X. Przyczyny obecności cynku w osadach oraz przyczyny niezna- cznej szybkości rozpuszczania się cynku w obecności jonów Ag w roztworze. W. D.
- 20 — 39 (o)\* 620.119 K 1 — 9. 51  
Lynes W.: **Historyczny rozwój nauki o korozji.** „Some historical development relating to corrosion.“ *J. Elec- trochem. Soc., t. 98, Nr. 1, stycz. 51, s. 30; 3,5 str.* — Chronologiczny rozwój nauki o zjawiskach ko- rozji i metodach jej zapobiegania. Najważniejsze po- zycje bibliograficzne dotyczące: a. teorii korozji, b. stop- pów odpornych na korozję, c. powłok ochronnych oraz irnych metod zapobiegania (inhibitory, ochrona kato- dowa). W. D.
- 20 — 40 (ż)\* 620.197.3 K 1 — 9. 51  
Robertson W. D.: **Molibdeniany i wolframiany jako inhibitory korozji i mechanizm hamowania korozji.** „Molybdate and tungstate as corrosion inhibitors and the mechanism of inhibition.“ *J. Electrochem. Soc. t. 98, Nr. 3, marz. 51, s. 94; 6,5 str., 1 rys., 4 wykr., 3 tabl., 8 poz. bibl.* — Opis badań porównaw- czych stopnia korozji płytek ze stali niskowęglowej zinnowalcowanej w napowietrzonych roztworach chro- mianów, azotanów, wolframianów i molibdenianów. Stopień skorodowania określono wagowo przez porów- nanie z ubytkiem ciężaru próbki zanurzonej w wodzie destylowanej. Stwierdzono, że molibdeniany i wolfra- miany są równie dobrymi opóźniaczami, jak chromia- ny i azotyny. Mechanizm działania molibdenianów i wolframianów nie polega na wytwarzaniu ochron- nych warstw tlenkowych, lecz jest wynikiem adsorp- cji jonów na granicy faz metal-roztwór, połączonej z wytwarzaniem związków kompleksowych. Stwier- dzono, że inhibitory grupy pasywatorów nie koniecz- nie muszą być utleniaczami. J. F.
- 20 — 41 (n)\* 669.721.5:620.179.2 K 1 — 9. 51  
Le Broqu L. F., Cole H. G.: **Ulepszenie powierzchni stopów magnezu. Znaczenie chemicznego buforowania roztworów w procesach chromianowania.** „Magnesium alloy surface treatment. Importance of chemical buffering.“ *Metallurgia, t. 43, Nr. 256, luty 51, s. 53; 9 str., 1 fot., 11 wykr., 14 tabl.* — Składy roztworów do ulepszenia powierzchni stopów magnezu metodą chromianowania. Metoda badań skuteczności buforów zimnych i gorących w procesach chromianowania. Skuteczność: alunów (potasu, chromu, amonu) kwasów nieorganicznych (kwas arsenowy, fosforowy, seleno- wy itd.) i organicznych oraz niektórych soli, stosowa- nych jako bufory. Dobrym buforem dla procesów go- rących okazuje się dwuchromian potasu i amonu; dla procesów zimnych alun chromowy i potasowy. W. D.
- 20 — 42 (o)\* 666.29 K 1 — 9. 51  
Laitwater H.: **Niektóre wyniki badań zawiesin i wy- trzymałości glazury szklistych powłok emaliowych.** „Some results of experimental work on the suspension and biscuit strength of vitreous enamels.“ *Metal Ind., t. 28, Nr. 286, luty 51, s. 185; 4 str., 1 rys., 3 wykr., 4 tabl., 3 poz. bibl.* — Opis aparatury i metoda

badan. Zależność viskozy emalii od stosunku  $\text{Na}_2\text{O}/\text{B}_2\text{O}_3$ . Zależność wytrzymałości glazury (biscuit strength) od dodatków glinki, bentonitu, tytanu oraz niektórych elektrolitów. W. D.

## 21. BADANIE SKŁADU CHEMICZNEGO

- 21 — 35 (o)\* 545.7 K 1 — 9. 51  
**Współczesne metody automatycznej analizy gazów w przemyśle.** *Przem. Chem. t. 4, Nr 2 — 3, luty — marz. 1950, s. 134; 4 str.* — Opisano metody oznaczania tlenu w gazach, automatyczne analizy mieszanina orga- nicznych gazów i par oraz oznaczenie gazów palnych w powietrzu. Metody stosowane: 1. objętościowe — zmniejszenie objętości gazów, 2. manometryczne — straty ciśnienia, 3. termochemiczne — efekt cieplny reakcji chem., 4. termokonduktometryczne — przewodnictwo cieplne gazów, 5. densitometryczne — zmiany gęstości, 6. optyczne, 7. elektrochemiczne — przewodnictwo, róż- nice potencjałów, natężenie prądu, 8. sorpcyjne, 9. magnetyczne i 10. metoda spektrometru masowego. Z. O.
- 21 — 36 (n)\* 669.73:544.6 K 1 — 9. 51  
Scalise M.: **Oznaczanie spektrograficzne zanieczysz- czeń kadmu.** „Determinazione spettrografica delle im- purezze nel cadmio“. *4° Convegno Nazion. A. I. M. 1950, s. 16, 1,8 str.* — Streszczenie referatu na IV zjeź- dzie A. I. M. Zastosowanie powłok kadmowych odpor- nych na korozję wymaga wysokiego stopnia czystości kadmu. Aparatura użyta do spektrograficznego badania zanieczyszczeń, materiał fotograficzny i jego znaczenie dla wyników badania, elektrody łukowe, warunki pracy, osiągnięta czułość oznaczania i zakres widma uży- tego przy analizach miedzi, cynku, ołowiu, bizmutu, antymonu, talium, żelaza, cyny, arsenu i niklu. Usta- lanie optymalnych warunków pracy. M. K.
- 21 — 37 (n)\* 669.14:669.3 K 1 — 9. 51  
Tananajew N. W., Dubowa M. I.: **Metoda bezwiórowego ilościowego oznaczania miedzi w stali węglowej.** „Bies- strużkowyj metod koliczestwiennowo opriedielenija miedi w uglirodistoj stali“. *Z a w. Ł a b. t. 16, Nr 2, luty 1950, s. 231, str., 1 tab.* — Szybka metoda koloryme- trycznego oznaczania Cu. Zasada oparta na porówny- waniu różowego zabarwienia, jakie powstaje w środo- wisku kwasu octowego na skutek reakcji Cu z  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  z wzorcową skalą barw. Środkiem wiążącym jony Fe jest pirofosforan sodu. Metoda znalazła zasto- sowanie przy wykonywaniu kontrolnych analiz w la- boratoriach przemysłowych i daje dobre wyniki. Po- dano opis metody. K. P.
- 21 — 38 (o)\* 545.2 K 1 — 9. 51  
Nutton A. J.: **Nowe wskaźniki analitycznych metod miareczkowych.** „Some new indicators in various titrimetric processes“. *Metallurgia, t. 42, Nr 261, wrzes. 1950, s. 216, 4 str., 1 tab., 31 poz. bibl.* — Podano klasyfikację wskaźników używanych w metodach mi- areczkowych i omówiono każdą z grup: zasadowo-kwa- sowych, redukcyjno-utleniających, jodometrycznych, bromometrycznych, adsorpcyjnych i mieszanych. Przy- toczono 19 różnych typów wskaźników wszystkich ro- dzajów, podając ich składy chemiczne i zakres stosowa- ności. Z. O.
- 21 — 39 (o)\* 669.14.018.45:545.82 K 1 — 9. 51  
Komarowski A. G.: **Badanie wpływu pierwiastków trzecich na oznaczanie W, Co, Mo, Ni, Cr, Mn, B, Al i Nb w stalach żaroodpornych.** „Izuczenje wlijanja tretich elementow na opriedielenje W, Co, Mo, Ni, Cr, Mn, B, Al i Nb w żaroprocnych stalach“. *I z w. A N S S S R, F i z. t. 14, Nr 5, wrzes. paźdz. 50, s. 572; 7 str., 9 wykr., 4 tab.* — Cenne dane doświadczalne uzyskane

przy pomocy 48 stopów wzorcowych podwójnych i 64 stopów wieloskładnikowych. Wpływ składników trzecich sprowadza się do równoległego przesuwania krzywych cechowania. Podano konkretne przykłady tych przesunięć dla stali żaroodpornych. W. Kl.

## 22. KONTROLA PRODUKCJI

22 — 31 (ż)\* 620.179.16 K 1 — 9. 51  
Dickinson T.: **Zastosowanie ultradźwięków w zagadnieniach produkcji stali.** „Processing steel with sound“. *Steel Process.* t. 36, Nr 9, wrzes. 50, s. 447; 5 str., 5 fot., 2 rys., 1 tabl., 32 poz. bibl. — Przegląd zastosowania ultradźwięków w hutnictwie stali z podkreśleniem równoczesnych możliwości rozwojowych w tej dziedzinie. L. K.

22 — 32 (ż)\* 621.746.7 K 1 — 9. 51  
Dernoi L.: **Wybraki w odlewni stali.** „Adalekok az acetolondi seletjelensegekhez“. *Banyaszati*, t. 5, Nr 12, grudz. 50, s. 279; 2,5 str., 4 fot. — Omówiono najczęstsze przyczyny wybraków powstałych w odlewniach stali. A. P.

22 — 33 (o)\* 620.191:535.37 K 1 — 9. 51  
Deribere M.: **Kontrola stanu powierzchni za pomocą fluorescencji w zastosowaniu do metalurgii.** „Le controle des états des surface par fluorescence en metalurgie“. *Rev. Met. t.* 47, Nr 9, wrzes. 50, s. 709; 2 str., 1 tabl., 1 poz. bibl. — Schemat kontroli fluorescencyjnej w celu wykrywania powierzchniowych pęknięć oraz wskazówki praktyczne zwiększające czułość metody. L. K.

22 — 34 (o)\* 534.2 K 1 — 9. 51  
Homes A.: **Nieprzezroczystość materiałów porowatych dla ultradźwięków.** „Opacite aux ultrasons des milieux poreux“. *Techn. Mod.*, t. 42, Nr 19/20, paźdz. 50, s. 340; 0,6 str., 1 wykr., 2 tabl., 1 poz. bibl. — Podano streszczenie pracy, opublikowanej w *C. R.* t. 228, Nr 22, dotyczącej pochłaniania ultradźwięków w cieczach nieodgazowanych oraz w parafinie zawierającej kulki metalowe różnej średnicy. Stwierdzono, że w miarę odgazowywania przezroczystość wzrasta, a maleje, gdy średnica kulek staje się mniejsza. L. K.

22 — 35 (ż)\* 669.012.1:621.745.34:669.131.6 K 1 — 9. 51  
Tyberg B.: **Kontrola jakości żeliwa szarego podczas jego wytapiania.** „Le controle de qualite dans l'elaboration de la fonte grise“. *Fonderie*, Nr 57, wrzes. 50, s. 2190; 4 str., 10 rys., 1 wykr. — Podano metodę kontroli wsadu i biegu żeliwiaka oraz sposoby kontroli własności mechanicznych i technologicznych żeliwa. L. K.

## 23. MATERIAŁY I ICH WŁASNOŚCI

23 — 36 (ż)\* 669.14.018:621.438 K 1 — 9. 51  
**Stale i stopy dla turbin gazowych.** „Gas turbine steels and alloys“. *Iron Coal Tr. Rev.*, t. 162, Nr 4325, marz. 51, s. 485; 6 str., 1 tabl. — Wymagania wytrzymałości na pełzanie dla Nimonic 90 i 80 A przy 750°C i 815°C. Zakres temperatur kucia jest wąski i wynosi 1050 — 1150°C. Zalety i wady stali ferrytycznych na rotory turbin gazowych w stosunku do austenitycznych. Sposoby wykonywania rotorów. Stal austenityczna (Ni 9,5% — Cr 18% — Nb 1,2%) nadaje się do 650°C. Stale ferrytyczne i nowe stopy używane do pracy przy wysokich temp. Nowe sposoby odlewania stopów. K. M.

23 — 37 (ż)\* 669.14:621.733.4 K 1 — 9. 51  
Merchant H. J.: **Stale na matryce do odkuwek. Ich skład i obróbka.** „Dieblock steels for drop forging and treatment“. *Met. Treatment*, t. 18, Nr 64., stycz. 51, s. 13; 9 str., 1 rys., 4 tabl., 2 poz. bibl. — Wymagania stawiane stalom narzędziowym na matryce. Typowe rodzaje stali i ich skład chemiczny. Wyrób matryc, ich

obróbka cieplna i kontrola. Przyszłe kierunki rozwoju. B. K.

23 — 41 (n)\* 669.295.3 K 1 — 9. 51  
Tiffin W. T., Hoffmab P. C.: **Szybki rozwój tytanu jako materiału konstrukcyjnego.** „Titanium rapidly growing as useful engineering material“. *Mat. Meth.*, t. 33, Nr 2, luty 51, s. 57; 3 str., 1 fot., 3 tabl., 7 poz. bibl. — Omówiono własności mechaniczne i antykorozyjne oraz metody produkcji tytanu. Porównano jego własności mechaniczne z własnościami aluminium i stali kwasoodpornej (typ 304). Zakres zastosowania. W. H.

## 24. ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW

24 — 27\* 669.715:621.81 K 1 — 9. 51  
**Produkcja tłoków ze stopów aluminium.** „The production of aluminium alloy pistons“. *Machinery*, t. 78, Nr 2001, marz. 51, s. 463; 8 str., 14 fot., 1 rys. — Opis przebiegu fabrykacji tłoków ze stopów Al według — Specialoid Ltd. Londyn. Formowanie i maszyny do formowania. Piece do topienia. Obróbka cieplna i urządzenia. Obróbka mechaniczna. Tolerancje — opisy urządzeń i praktyczne wskazówki. K. M.

24 — 28\* 669-416:621.315.6 K 1 — 9. 51  
Manley H.: **Historia, teoria i zastosowanie izolacji za pomocą folii metalowych.** „The history, theory and uses of metal-foil insulation“. *Sheet Metal Ind.*, t. 28, Nr 286, luty 51, s. 161; 5 str., 2 fot., 1 wykr., 2 radiogr., 14 poz. bibl. — Powłoki metalowe, jako izolację cieplną, zastosowano najpierw w Niemczech w okrętownictwie. Zastosowanie ich w Anglii, St. Zjedn. i Kanadzie przy izolacji cieplnej. Chłodniach i kondensatorach. Szerokie zastosowanie w okrętownictwie. Sposoby zastosowane przy izolacji cieplnej foliami, zalety i wady poszczególnych rozwiązań. Wytłumaczenie działania izolacyjnego warstw folii. Po 3, 5 i 10 latach stosowania nie zauważono obniżenia własności izolacyjnych. Typowe instalacje. Zalety użycia folii aluminiowych do izolacji cieplnej. K. M.

24 — 29\* 621.926 K 1 — 9. 51  
Young R. S.: **Płyty do produkcji proszku diamentowego.** „Gruster plates for diamonds“. *J. Metals*, t. 191, Nr 2, luty 51, s. 97; 1 str., 1 makrogr. — Podano skład płyt do kruszenia diamentów na proszek. Dobrze zachowują się płyty odlane matrycowo o składzie: 3,25% C, 0,5% Si, 0,5% Mn, 0,1 S, 0,3% P, 4,25% Ni, i 1,75% Cr, reszta Fe. Płyty te mogą kruszyć 1 milion karatów diamentów bez wymiany. E. Z.

## 25. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA I TECHNICZNA

25 — 37\* 545.3 (47) (06) K 1 — 9. 51  
Szatielen M. A.: **Pierwszy ogólnorosyjski zjazd poświęcony elektrotechnice.** „Pierwyy wsierossijskij elektrotechničeskij zjezd“. *Električestwo*, Nr 1, stycz. 50, s. 60; str. 14,5 — Artykuł, poświęcony pięćdziesięcioletniej rocznicy pierwszego zjazdu elektrotechników rosyjskich, omawia również dziewięć późniejszych zjazdów z podkreśleniem ich znaczenia dla rozwoju elektrotechniki zwłaszcza w okresie po rewolucji październikowej. M. K.

25 — 38\* 66.763:06 (47) K 1 — 9. 51  
Łurje M. A.: **Konferencja naukowo-techniczna.** „Naučno-techničeskaja konfierenca“. *Ognieupory*, t. 15, Nr 8, sierp. 50, s. 371; str. 5,5. — Podano streszczenie niektórych referatów wygłoszonych na czwartej gólnozwiązkowej naradzie pracowników naukowo-technicznych instytutów badań materiałów ogniotrwałych oraz zakładów wyrobów ogniotrwałych. Na naradzie główny nacisk położono na materiały zasadowe oraz szamotowe dla hali rozlewniczej. Podkreślono konieczność ścisłej łączności pracowników instytutów z przemysłem. W. S.

## 26. GOSPODARKA I ORGANIZACJA

- 26 — 28\* 33,331.87 (47) K 1 — 9. 51  
**O koordynacji prac naukowych z dziedziny ekonomiki.** „O koordynacji naukowej roboty w oblasti ekonomiki“. W o p r. E k o n., Nr 1, stycz. 50, s. 94; 9,5 str. — Artykuł podkreśla konieczność koordynacji prac naukowych z dziedziny ekonomiki przez nawiązanie ścisłej rzeczowej współpracy sektorów naukowych Akademii Nauk ZSRR z Akademią Nauk republik związkowych. Oprócz tego sektory Akademii Nauk zorganizują specjalne konsultacje dla swych pracowników naukowych. Zwerbowanie pracowników naukowych do współpracy w tygodnikach wydawanych przez oddział nauk ekonomicznych i prawa A N ZSRR. E. K.
- 26 — 29\* 389.6:621.74 K 1 — 9. 51  
**Techniczno-gospodarcze normy na stanowiskach pracy w odlewniach.** „Technickohospodarskie normy na pracovistich slevaren“. H u t. L i s t y, t. 5, Nr 9, wrzes. 50, s. 367; wykr., 1 tabl. — Znaczenie jakościowego planowania dla poszczególnych stanowisk pracy w odlewniach, dobór i sposób wyznaczania norm techniczno-gospodarczych oraz przykład wykonania norm w tygodniowym planie odlewania. W szczególności omówiono normy dla braków, wydajności, wykorzystania metalu, zużycia piasku i dotrzymania terminów dostawy. Na podstawie prawidłowych norm jakościowych można bezstronnie ocenić pracę każdego odlewnika. A. O.
- 26 — 30\* 669 011 "1940/50. K 1 — 9. 51  
**McLeod H.: Przemysł metalowy — przegląd za ubiegłe dziesięciolecie.** „The metalworking industries — scoreboard for the decade“. C a n a d. M e t a l s, t. 14, Nr 1, stycz. 51, s. 10; 3,5 str., 4 tabl. — Dane statystyczne obejmujące wartość produkcji, ilość zatrudnionych, ilość zakładów itp. w odniesieniu do hutnictwa żelaza, metali nieżelaznych oraz metalowego przemysłu przetwórczego na terenie Kanady. Omówienie danych liczbowych i wnioski na przyszłość. M. K.
- 26 — 31\* 622:31 (100) "39 49" K 1 — 9. 51  
**Przegląd. statystyka górnicza.** „Umschau. Bergbaustatistik“. B e r g. u. H ü t t e n., t. 95, Nr 8, sierp. 50, s. 161; 2 st., 5 tabl. — Dane statystyczne wydobywania rud antymonu, arsenu, berylu, ołowiu oraz boksytu dla najważniejszych państw w okresie 1939 — 1949. M. K.
- 26 — 32\* 658.51:659.2 K 1 — 9. 51  
**Walter J.: Zastosowanie wykresów o podziałce logarytmicznej.** E k o n. O r g a n. P r a c y, t. 2, Nr 2, luty 51, s. 71; 3 str. 7 wykr. — Zastosowanie i zalety wykresów o podziałce logarytmicznej na przykładach: wykresy wartości produkcji miesięcznej, wykresy porównania planu i wykonanej produkcji itp. Sposób kreślenia wykresów o podziałce logarytmicznej. B. P.
- 26 — 33\* 621.74:331.823 K 1 — 9. 51  
**Allen H.: Bezpieczeństwo pracy w odlewni.** „Safety in the foundry“. F o u n d r y T r a d e J., t. 90, Nr 1798, luty 51, s. 181; 1,5 str. — Przegląd poszczególnych oddziałów odlewni i miejsc pracy pod kątem możliwości wypadków w czasie pracy z podaniem środków zaradczych i zabezpieczających. M. K.

## 27. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- 27 — 26\* 669.162.12:622.7 (088.8) K 1 — 9 51  
**Proces bezpośredniej redukcji rudy żelaza.** „Procédé de réduction du minerai de fer“. C i r c. I n f o r m. T e c h n., t. 8, Nr 5, 51, s. 656; 2 str., 1 wykr. — Istotą patentu jest proces wzbogacania ubogich rud żelaza przy temperaturze poniżej 1 000 C. Ruda rozdrobniona o bardzo równomiernym uziarnieniu zmieszana z paliwem poddana jest prażeniu w piecu obrotowym. Produkt nie ulega aglomeracji, dzięki czemu cząsteczki żelaza są łatwe do oddzielenia. Po separacji magnetycznej dwukrotnej otrzymuje się koncentrat 80 do 90% Fe. (Patent frs. 948.853 Titan Co A/S Norwegia). M. M.
- 27 — 27\* 66.12 K 1 — 9. 51  
**Litwakowski A., Osipow M.: Elektrycznie topione wyroby o dużej zawartości tlenku glinu do produkcji szkła.** „Elektropiawlenyije vysokoglinozemistoye ognieupory dla stieklodielija“. O g n i e u p o r y, t. 16, Nr 4, kwiec. 51, s. 188; % str. — Recenzja P. Ł. Pięźniawa o powyższej książce wydana przez Promstrojizdat w 1950 r. Krótkie omówienie poszczególnych rozdziałów od I do X oraz wykazanie niektórych braków. W. Sz.
- 27 — 28\* 669.14 918.5 (088.8) K 1 — 9. 51  
**Stale chromo-berylowe na magnesy trwałe.** „Aciers au chrome-aluminium pour aimants permanents“. C i r c. I n f o r m. T e c h n., t. 8, Nr 4, kwiec. 51, s. 466; 4 str., 4 tab. — Dodatek stopowy berylu do stali chromowych o zawartości ok. 8% Cr pozwala otrzymać stale o pożądanej charakterystyce magnetycznej i dobrych właściwościach mechanicznych. Podano optymalny skład tego typu. (Patent frs. 962.020 Allegheny Ludlum Steel Co). M. M.

## 28. ZAGADNIENIA RÓŻNE

- 28 — 21\* 669.013.5:330.173 (47) K 1 — 9. 51  
**Andrejew L., Sobczyk Z.: Stalińsk — miasto hutników.** W i a d. H u t n., t. 7, Nr stycz. 51, s. 30; 2,5 str., 4 fot. — Historia powstania i rozwoju miasta będącego ośrodkiem przemysłu hutniczego w Zagłębiu Kuźnieckim. Udział Stalińska w odbudowie kraju. Instytucje naukowe, życie kulturalne. M. M.
- 28 — 22\* 621.357.7 K 1 — 9 51  
**Nowe materiały i technika w zastosowaniu do powłok elektrolitycznych.** „New materials and techniques covered at AES convection“. I r o n A g e, t. 166, Nr 3, lipiec 50, s. 97; 4 str., 2 fot. — Ogólne omówienie powłok elektrolitycznych z punktu widzenia metod pomiarów adhezji, sposobów usuwania zanieczyszczeń oraz specjalnych bezwonných kąpielii. A. M.
- 24 — 23\* 679.5 K 1 — 9 51  
**Gross W.: Ogólne własności mas plastycznych.** „General properties of plastic materials“. P r o d u c t E n g n g., t. 21, Nr 7, lipiec 50, s. 140; 3 str., 5 tab. — W podanych tablicach zebrano niektóre własności różnego typu mas plastycznych jak: barwa, własności mechaniczne, absorpcja wody, własności dielektryczne, ciężar właściwy. Podano również najważniejsze zastosowania tych mas plastycznych. J. F.

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.

Zawiadamiamy, iż następujące księgarnie „Domu Książki“ specjalizują się  
w sprzedaży książek technicznych:

- |                     |                             |                         |                           |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1. Białystok        | — Rynek Kościuszki 12/14    | 29. Opole               | — ul. Ozimska 8           |
| 2. Białystok        | — ul. Kilińskiego 10        | 30. Ostrów-Wielkopolski | — Rynek 9                 |
| 3. Bielsko          | — ul. Jagiellońska 10       | 31. Poznań              | — ul. Paderewskiego 6     |
| 4. Bydgoszcz        | — ul. Czerwonej Armii 2     | 32. Poznań              | — ul. 27 Grudnia 23       |
| 5. Bydgoszcz        | — ul. Dworcowa 14           | 33. Przemyśl            | — ul. Franciszkańska 19   |
| 6. Bytom            | — ul. Stalina 10            | 34. Radom               | — ul. Żeromskiego 24      |
| 7. Chorzów          | — ul. Wolności 22           | 35. Rybnik              | — ul. Zamkowa 8           |
| 8. Cieszyn          | — Plac Stalina 6            | 36. Rzeszów             | — ul. 3-go Maja 26        |
| 9. Częstochowa      | — Al. N.M.P. 14             | 37. Sandomierz          | — ul. Opatowska 4         |
| 10. Elbląg          | — ul. 1-go Maja 9           | 38. Sosnowiec           | — ul. 3-go Maja 26        |
| 11. Gdańsk-Wrzeszcz | — ul. Grunwaldzka 76/78     | 39. Starogard           | — ul. Świerczewskiego 25  |
| 12. Gdańsk-Wrzeszcz | — ul. Grunwaldzka 8         | 40. Suwałki             | — Pl. Wolności 10         |
| 13. Gdynia          | — ul. 10 Lutego 9           | 41. Szczecin            | — Al. Wojska Polskiego 14 |
| 14. Gliwice         | — ul. Zwycięstwa 31         | 42. Szczecin            | — ul. Sikorskiego 7       |
| 15. Jelenia Góra    | — ul. 1-go Maja 10          | 43. Tczew               | — ul. Dworcowa 29         |
| 16. Katowice        | — ul. Młyńska 2             | 44. Tomaszów Mazowiecki | — ul. św. Antoniego 16    |
| 17. Kielce          | — ul. Kilińskiego 10        | 45. Toruń               | — ul. Stalingradzka 10/12 |
| 18. Kraków          | — ul. Pijarska 17           | 46. Wałbrzych           | — ul. Gdańska 9           |
| 19. Kraków          | — ul. Podwale 5             | 47. Warszawa            | — ul. Czackiego 3/5       |
| 20. Kutno           | — ul. 19 Stycznia 1         | 48. Warszawa            | — ul. Marszałkowska 62    |
| 21. Leszno          | — ul. Giełczyńska 8         | 49. Warszawa            | — ul. Targowa 15          |
| 22. Lublin          | — ul. Krak. Przedmieście 36 | 50. Warszawa            | — ul. Poznańska 12        |
| 23. Lublin          | — ul. Krak. Przedmieście 29 | 51. Warszawa            | — Krak. Przedmieście 7    |
| 24. Łomża           | — ul. Giełczyńska 8         | 52. Wrocław             | — Rynek 14                |
| 25. Łódź            | — ul. Piotrkowska 45        | 53. Wrocław             | — ul. Kuźnicza 29         |
| 26. Łódź            | — ul. Narutowicza 34        | 54. Zabrze              | — ul. Wolności 288        |
| 27. Olsztyn         | — ul. Pieniężnego 12        | 55. Zamość              | — ul. Żeromskiego 3       |
| 28. Olsztyn         | — ul. Mickiewicza 9         |                         |                           |

Zakup literatury fachowej należy przeprowadzać przede wszystkim w wymienionych wyżej księgarniach, jako najlepiej zaopatrzonych w książki techniczne.

## PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

polecają ksiązki z dziedziny metalurgii

- BARANOW W., PERFILIEW G.: Elektroiskrowa obróbka metali, tłum. z ros. G. Szpinak, str. 55, zł 3.
- BARTASZEW L.: Transport wewnętrzny w zakładach przemysłowych, tłum. z ros. B. Mączewski-Rowiński, str. 109, zł 8,40.
- BURYLEW WN.: Metody pośpiesznych topów martenowskich, tłum. z ros. K. Radźwicki, str. 28, zł 2,25.
- DOBRZAŃSKI T.: Rysunek techniczny, wyd. III, str. 176, zł 9.
- ERAKIEWICZ J.: Arytmetyka tolerancji i jej zastosowanie przy planowaniu obróbki skrawaniem, str. 65, zł 10,50.
- GERST W., POPOW P.: Szybkociowa obróbka metali w zakładach budowy maszyn, tłum. z ros. K. Ukiel-ski, str. 94, zł 11,50.
- GIERDZIEJEWSKI K.: Kurs odlewnictwa. Materiały formierskie i ich przeróbka w odlewniach, wyd. II, str. 306, zł 28.
- GURFINKIEL M.: Poradnik piecowego mechanicznych pieców pirytowych, str. 52 zł 5,50.
- HERBERT A.: Skrawanie narzędziami o ujemnych katach natarcia, tłum. z ang. L. Jabłoński, str. 108, zł 6,75.
- HOLTMANN W.: Otrzymywanie cynku metod destylacji, tłum. z niem. Z. Syrczyński, str. 140, zł 15.
- HUBER M. T.: Kinematyka i dynamika, str. 292, zł 21.
- JABŁOŃSKI S.: Kalkulacja obróbki cieplnej, str. 214, zł 24.
- JUNOSZA-HUMIECKI B.: Co każdy palacz kotłowy wiedzieć powinien, wyd. II, str. 72, zł 3,50.
- KRAJCZOK H.: Katalog wyrobów z węglików spiekanych, str. 68, zł 4.
- KURATOW T.: Pomiary przepływów i tablice pomocnicze, str. 168, zł 40,50.
- LISIECKI L.: Dorazna pomoc wypadkowa, str. 168.
- MASLANKA Z.: Korozja i ochrona przed korozj magnezu i jego stopów, str. 88, zł 16,50.
- MAZANEK E.: Obsługa wielkiego pieca, str. 339, zł 105.
- MERMON W.: Zasady konstrukcji przyrządów, uchwytów i sprawdzianów specjalnych, str. 208, zł 36.
- MIRACKI J.: Przeciaganie, str. 118, zł 18.
- MOSZYŃSKI W.: Wykład elementów maszyn, czec I — Poczenia, wyd. II, str. 440, zł 32, czec II —  
oyskowanie, wyd. II, str. 328, zł 30, czec III — Napędy, wyd. II, str. 342.
- MURSKI C.: Uzbrojenie wacw i oprowadnice, str. 96, zł 27.
- OCHEDUSZKO K.: Kola zębate w przystepnym zarysie, tom II — Wykonanie i montaż, str. 487, zł 38.
- PALMGREN A.: oyska toczne, tłum. z ang. J. Babiński, str. 238, zł 26.
- PAWLIKOWSKI J.: Struganie i strugarki, str. 100, zł 6,60.
- PIOTROWSKI P.: lusarstwo, str. 136, zł 7,50.
- RADŹWICKI K.: Zapobieganie awariom w stalowniach martenowskich, str. 40, zł 7.
- ROSENBERG S.: Technologia materiaw ogniotrwałych, str. 136, zł 21.
- ROSNER W.: Kontrola ruchu urzdzen do ulepszenia wody, str. 95, zł 10.
- SAWICKI T.: Gospodarka narzędziami mierniczymi w zakładach przemysłu metalowego, str. 140, zł 16,50.
- SMIRIAGIN A., SZPAGIN A.: Stopy cynowe i ich stopy zamienne, tłum. z ros. B. Dobrzyński, str. 96.
- SMOLEŃSKI T.: Wagi, str. 312, zł 42.
- SZLASKI T.: Frezy do obróbki obwiedniowej. Konstrukcja, str. 112, zł 20.
- Szybkościowe skrawanie metali (referaty z Konferencji Szybkościowego Skrawania Metali), str. 204, zł 21.
- ladem inżyniera Kowalowa (sprawozdanie z narady inżynierów i techników w Katowicach), str. 68.
- WICICKI T.: Cynk i jego zastosowanie, str. 32, zł 2,40.
- TERMAN E., TURIN M.: Szybkościowe metody pracy tokarza H. Bortkiewicza, tłum. z ros. S. Grzymalowski, str. 60, zł 3.
- TOLCZENOW T.: Techniczne normowanie czasów obróbki skrawaniem i robót ślusarsko-montażowych, tłum. z ros. L. Ter-Oganian, str. 239, zł 20.
- WEBER J.: Kucie i tłoczenie, str. 168, zł 24.
- WINOGRADOW L.: Podstawowe wiadomości dla ustawiaczy tłoczników, tłum. z ros. R. Baranowicz, str. 60, zł 7,50.
- WLADZIJEWSKI A. i JAKOBSON M.: Ustawianie, użytkowanie i naprawa obrabiarek do metali, tłum. z ros. A. Czechowicz, str. 216, zł 18.
- Wykaz maszyn i urzdzen do transportu bliskiego (praca zbiorowa Instytutu Konstrukcji Mechanicznych GIM), str. 76, zł 8,40.
- ZALEWSKI T.: Frezowanie i frezarki, str. 132, zł 8.

Do nabycia w Ksiegarniach „Domu Ksizki“.