

14080

63

HUTNIK

10

1953



CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE - STALINOGRÓD

T R E Ś Ć

| | Str. |
|---|------|
| INŻ. JAN PŁASKOWSKI. Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu | 201 |
| INŻ. TADESZ MALKIEWICZ. Nowe stale konstrukcyjne | 203 |
| INŻ. TEODOR KURATOW. Pomiary cieplne urządzeń hutniczych | 207 |
| INŻ. JERZY CZARNY. Wyznaczenie przybliżonych sił i pracy przy kuciu swobodnym odkuwek | 212 |
| NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA | 216 |
| WŚRÓD KSIĄŻEK | 221 |
| NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE | 225 |
| PRZEGLĄD CZASAPISM | 227 |
| KRONIKA | 228 |



СОДЕРЖАНИЕ

| |
|--|
| Я. ПЛИОНСКОВСКИ. Техническая книга помогает в устройстве социализма |
| Т. МАЛЬКЕВИЧ. Новые конструкционные стали |
| Т. КУРАТОВ. Термические измерения заводских агрегатов |
| И. ЧАРНЫ. Определение приблизительных сил и работы в свободной ковке |
| НОВОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ МЕТАЛЛУРГИИ |
| КРИТИКА |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ |
| ОБЗОР ЖУРНАЛОВ |
| ХРОНИКА |

CONTENTS

| |
|---|
| J. PŁASKOWSKI. Technical book helps in building up socialism |
| T. MALKIEWICZ. New structural steels |
| T. KURATOW. Thermal measurements in metallurgical equipment |
| J. CZARNY. Evaluation of approximative values of force and work at free forging |
| METALLURGICAL NEWS |
| NEW BOOKS |
| BIBLIOGRAPHICAL NOTES |
| REVIEW OF PERIODICALS |
| CHRONICLE |

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI: STALINOGRÓD, UL. STAWOWA 19. TEL. 324-44/45
KOLPORTAŻ: PPK „RUCH“ STALINOGRÓD, UL. 3 MAJA 16. TEL. 375-43

WARUNKI PRENUMERATY: ABONAMENT: OPŁATA NORMALNA ROCZNIE 108,— ZŁ.

KONTO PKO STALINOGRÓD III 17763/110. CENA ZESZYTU POJEDYNCZEGO 9,— ZŁ.

Format A4, Obj. ark. 3,5. Nakład 1900 egz. — Papier druk. sat. kl. V 61 × 86, 60 g/m³
Nr zamówienia 4415. 5. 8. 53 r. Druk ukończono we wrześniu 1953 r. — R-4-11858
Drukarnia: Robotnicza Spółdzielnia Wydawnicza „Prasa“ Stalinogród, ul. Opolska 22

HUTNIK

CZASOPISMO NAUKOWO-TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA

ROCZNIK XX

STALINOGRÓD — PAŹDZIERNIK 1953

NR 10

Inż. JAN PŁĄSKOWSKI

62 : 002 : 335

Książka techniczna pomaga w budowie socjalizmu

Po raz trzeci odbyło się wręczenie dorocznych nagród PWT za najlepsze dzieła oryginalne i tłumaczenia dzieł obcych na język polski wydane w 1952 roku. — Artykuł niniejszy zawiera treść referatu wygłoszonego przez autora na specjalnej uroczystości, która odbyła się w Warszawie dnia 20 lipca br. z udziałem wyróżnionych autorów i tłumaczy.

Zwycięstwo władzy Ludowej, realizacja idei Manifestu Lipcowego z 1944 roku stworzyły warunki, w których naród polski krocząc po drodze budowy socjalizmu mógł przystąpić do likwidacji wiekowych zaniedbań, do tak pełnego sukcesu pokojowego budownictwa przemysłu polskiego, do wszechstronnego rozwoju kultury we wszelkich jej dziedzinach.

Wielkie założenia Planu 6-letniego wywołały potrzebę stworzenia różnorodnej i obfitej literatury technicznej, spowodowały utworzenie wielu specjalistycznych przedsiębiorstw wydawniczych, które dzięki szczególnej opiece ze strony Partii i Rządu mogły szybko rozwinąć swoją produkcję osiągając w liczbach tytułów i nakładach, w bogactwie tematyki i w tempie rozwoju wyniki wielokrotnie przewyższające liczby przedwojenne, stawiając produkcję polskiej książki technicznej na jednym z pierwszych miejsc w świecie.

Państwowe Wydawnictwa Techniczne, wydające książki z zakresu przemysłu, górnictwa, budownictwa i architektury wydały w ciągu 4 lat swego istnienia 1350 tytułów, co odpowiada okrągiło 15 300 arkuszy wydawniczych; w nakładzie łącznym okrągiło 4 500 000 egzemplarzy. Te miliony książek, łącznie z książkami wydanymi przez Wydawnictwa Komunikacyjne, przez Państwowe Wydawnictwa Szkolnictwa Zawodowego i przez Państwowe Wydawnictwo Naukowe wniosły naszym robotnikom, mistrzom, technikom, inżynierom i naukowcom najnowszy postęp techniki, najświetniejsze zdobycze nauki, najlepsze osiągnięcia radzieckie, ułatwiając i przyspieszając wykonywanie planów, czyniąc pracę lżejszą, bezpieczniejszą i wydajniejszą, podnosząc poziom kulturalny mas pracujących, pobudzając i ułatwiając ruch racjonalizatorski, niwelując różnice między pracą fizyczną i umysłową.

Ustalenie w końcu ubiegłego roku przez Centralny Urząd Wydawniczy, a niezmienionych przez Uchwałę Rządu z dnia 3 stycznia br. cen jednolitych za jedną odbitkę arkusza wydawniczego, niezwiązanych z kosztami własnymi i wielkością nakładu danej książki a zależnych jedynie od tego dla jakiego kręgu odbiorców dana książka jest przeznaczona, spowodowało wydatne obniżenie ceny książek technicznych i szerokie ich udostępnienie.

Rozbudowa przemysłu poligraficznego pozwoliła na masowe wprowadzenie trwałych opraw, tak że dziś wszystkie książki o trwałej wartości bibliograficznej lub użytkowej są wydawane w oprawie płóciennej lub półpłóciennej.

Książka techniczna jest dzisiaj wydawana w takiej obfitości, w takim bogactwie tematów i poziomów,

przy tak niskich cenach i w takiej szacie graficznej, jak to nigdy dotąd w Polsce nie miało miejsca.

Ten przełomowy stan produkcji książki technicznej jest jednym z przejawów wielkiej rewolucji kulturalnej, która przemienia Polskę z kraju zacofanego w kraj postępu, w kraj przodującej kultury.

Nierozłącznie ze wzrostem produkcji książki rośnie i jej czytelnictwo, osiągając w przeciętnej wyniki bardzo dobre a w niektórych dziedzinach przemysłu i w stosunku do niektórych typów książki wręcz imponujące. Książki o wąskiej tematyce rozchodzą się często w nakładach 2, 3 i 5 tysięcy egzemplarzy, a książki o powszechnym zastosowaniu w 10, 15 tysiącach, a nierzadko i w znacznie wyższych nakładach. Charakterystyczne jest porównanie nakładów jednego powszechnie znanego wydawnictwa, które miało kilka wydań przed wojną i kilka wydań powojennych. Kalendarzyk Elektrotechniczny SEP w pierwszym wydaniu w 1933 roku miał nakład 1000 egzemplarzy, w szóstym rekordowym przed wojną wydaniu w 1938 roku — 5000 egzemplarzy. Siódme wydanie Kalendarzyka, a pierwsze powojenne w 1948 roku miało nakład 12 000 egz., ósme w 1952 roku — 15 000 egz., a w tym roku na życzenie „Domu Książki“ będzie wykonany dodruk ósmego wydania w nakładzie 40 000 egz. Liczby te w sposób dobitny obrazują ogromny wzrost zapotrzebowania na książkę techniczną w Polsce Ludowej w porównaniu ze stanem przedwojennym.

Na tle ogólnego wzrostu czytelnictwa, chociaż jeszcze nie całkowicie wystarczającego, są jednak dziedziny — jak górnictwo i przemysł lekki, a zwłaszcza włókiennictwo — gdzie czytelnictwo poważnie odbiega w dół od przeciętnej.

Ta imponująca pod względem wzrostu liczbowego produkcja książki technicznej ma swoje braki i niedostatki, utrudniające pełne wykorzystanie włożonego w produkcję książki technicznej wielkiego wkładu państwa oraz wysiłku autorskiego i edytorskiego.

Można powiedzieć w przybliżeniu, że produkcja książki technicznej, jeszcze niedostateczna w stosunku do potrzeb Planu 6-letniego wyprzedziła formy sprzedaży literatury technicznej, wyprzedziła organizację zakładowych bibliotek naukowo-technicznych, wyprzedziła metody krzewienia czytelnictwa, które w Związku Radzieckim tak wspaniale zostały rozwinięte przy pełnym współdziałaniu organizacji masowych i prasy, wyprzedziła krytykę, której brak utrudnia pracę wydawnictw, wyprzedziła fachową informację bibliograficzną szerokich mas czytelnicych o interesujących ich nowościach wydawniczych.

W usunięciu wymienionych niedociągnięć autor i wydawca niewiele może zrobić, ale jest jeszcze jedno opóźnienie w rozwoju książki technicznej, którego właściwe rozwiązanie jest przedmiotem, jest istotą pracy autora i wydawcy. Jest nim niepełne dostosowanie ujęcia treści do potrzeb czytelników na różnych poziomach, niepełne oddawanie w książce obrazu tych przemian, które przeżywa nasz naród.

Jakie są zasadnicze podstawowe kryteria, którym powinna odpowiadać dobra książka techniczna?

Książka techniczna powinna w pełni obrazować treść i głębokość dokonywującej się w Polsce rewolucji kulturalnej, powinna stać na wysokim poziomie ideologiczno-politycznym, naukowym i edytorskim, powinna operować jasnym, prostym i trafnym wyśłowieniem i, co jest warunkiem niezbędnym, odznaczać się nienagannym ujęciem popularyzacyjnym i przystępnością w opracowaniach przeznaczonych dla robotników wykwalifikowanych a już w szczególności dla robotników niewykwalifikowanych.

Osiągnięcie tych cech, przy trafnym doborze i dyspozycji tematu, spełni dopiero w pełni konieczny warunek dostosowania jakości książki do potrzeb odbiorcy, zachęci i przyciągnie nowego a utrwali zwyczaj systematycznego czytania u starego czytelnika i w ten sposób zapewni zwiększanie nakładów i wzmocnienie czytelnictwa, spotęguje zdobywanie przez najszersze masy czytelników wiedzy i ładunku energii zawartych w książkach technicznych.

Jest to warunek podstawowy i właśnie nabierający coraz większego znaczenia w miarę rozszerzania się czytelnictwa, w miarę rozszerzenia zasięgu książki na nowych czytelników, takich, którzy wczoraj rzadko i słabo albo wcale nie czytali a dziś chcą się kształcić, podwyższać swój poziom naukowy, społeczny i kulturalny. Bez spełnienia tych warunków, najlepsze nawet formy sprzedaży książki, najlepsza propaganda i działalność bibliotek nie skłonią do masowego czytania a wkładając w rękę czytelnika książkę niezrozumiałą, nieczytelną mogą nawet zniechęcić na zawsze początkującego czytelnika do posługiwania się książką. Dlatego też tak konieczne dla dalszego rozwoju kulturalnego i przemysłowego naszego kraju zdobywanie ciągle nowych czytelników nakłada na autorów jak również i na wydawcę obowiązek stałej, nieustępliwej troski o wysoki poziom ideologiczny książki, o jej czytelność, jasność, przystępność.

W ciągu czterech lat działalności PWT liczba autorów, tłumaczy i opiniodawców współpracujących z naszym wydawnictwem osiągnęła poważną wielkość około 4000 osób stanowiących aktywny pogląd na utworzenie nowej polskiej literatury technicznej.

W miarę rozszerzania się profilu wydawniczego PWT, w miarę coraz większego udziału książek przeznaczonych dla robotników wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych, stanowiących szybko rosnący odłam czytelników książek technicznych musi ulegać zmianie skład współtwórców książki technicznej.

Doświadczenie wykazuje, że wybitnym specjalistom i naukowcom na ogół z trudnością przychodzi pisanie w sposób przystępny dla robotnika. Tak, jak to wykazało wieloletnie i bogate doświadczenie radzieckie powinniśmy wciągać do pisania książek na I poziomie nie tylko wybitnych specjalistów i naukowców, ale także bardzo szeroko aktywny robotniczy w postaci przodowników i racjonalizatorów. Nie jest to łatwe zadanie dla praktyka, który doszedł do wyników naukowych drogą praktyki warsztatowej, ujęcia swych doświadczeń w metodyczne opracowanie książkowe a nieraz i podbudowane teorią. Również brak wiary we własne siły, tkwiące jeszcze przeżytki kapitalistyczne o ścisłym podziale między pracą fizyczną i umysłową,

utrudniają podjęcia własnej inicjatywy i decyzji utrwalenia swych doświadczeń w książce.

Wśród tegorocznych laureatów nagród PWT znajdują się dwaj robotnicy górnik-racjonalizator oraz towarzysz-racjonalizator z hutnictwa, którzy z własnej inicjatywy podjęli decyzję napisania książek, przekazując swoim towarzyszom pracy nie tylko swoje doświadczenia i swoje pomysły racjonalizatorskie ale dając im wyraźny dowód i przykład, że w Polsce Ludowej robotnik może i chce pisać książki techniczne.

W roku bieżącym po raz trzeci odbyła się uroczystość wręczenia nagród PWT za najlepsze opracowania autorskie i tłumaczenia książek wydanych przez PWT za rok ubiegły czyli obecnie za 1952 r.

Nagrody te mają na celu popularyzowanie zagadnienia pisania książek technicznych i pisania ich poprawnie zgodnie z wymaganiami ogólnymi i wymaganiami z punktu widzenia działalności wydawniczej.

Przy ocenianiu prac były brane pod uwagę następujące przede wszystkim cechy książki i jej opracowania.

— Aktualność, doniosłość i zasięg tematów w aspekcie rozwoju gospodarki narodowej Polski Ludowej.

— Poprawność opracowania tematu, tj. prawidłowość i celowość dyspozycji układu, jasność i precyzja ujęcia tematu, pełność wyczerpania danego tematu, uwzględnienie obowiązujących technicznych norm, standartów i przepisów, uwzględnienie ostatniego postępu techniki, równomierność omówienia poszczególnych zagadnień.

— Oryginalność ujęcia i opracowania tematu.

— Trudność tematu.

— Poprawność słownictwa technicznego, tj. właściwe i bezbłędne stosowanie obowiązującego słownictwa technicznego, jak również symboliki i znakownictwa technicznego.

— Poprawność językowa.

— Celowość, trafność i poprawność zilustrowania treści rysunkami, fotografiami, tj. właściwa, zależnie od treści i przeznaczenia książki, ilość materiału ilustracyjnego, właściwa jego treść, budowa i układ.

— Wielkość wkładu pracy.

— Jakość przygotowania maszynopisu i materiału ilustracyjnego, tj. kompletność, bezbłędność, niezmienność dostarczonego maszynopisu i ilustracji.

Dla tłumaczeń nie weszły w rachubę punkty: oryginalność opracowania, poprawność opracowania tematu, celowość zilustrowania i wielkość wkładu pracy, natomiast dochodził punkt:

— Dostosowanie do warunków polskich.

Na podstawie analizy książek, na podstawie zapoznania się z opiniami opiniodawców studiujących w swoim czasie maszynopisy danych książek, na podstawie recenzji opublikowanych w czasopiśmie technicznych, na podstawie materiałów przedstawionych przez redakcję naukowe, po gruntownej analizie przedłożonego materiału PWT przyznały następujące nagrody za najlepsze dzieła oryginalne i tłumaczenia dzieł obcych na język polski.

Prace oryginalne

Nagroda honorowa — „Architektura polska do połowy XIX wieku” oprac. w Zakładach Architektury Polskiej Politechniki Warszawskiej pod kierownictwem prof. dra Jana Zachwatowicza przy współpracy dra Zygmunta Swiechowskiego i dra Jerzego Miłobędzkiego.

„Metalurgia żelaza” T. I—III — prof. dr Władysław Kuczewski.

I nagroda — w wysokości zł 6000 za pracę „Inżynieria chemiczna” cz. I—III — prof. dr Janusz Ciborowski.



II nagroda — w wysokości zł 4000 za pracę „Technologia tłuszczów roślinnych“ — dr Stefan Namysłowski.

II nagroda — w wysokości zł 4000 za pracę „Projektowanie konstrukcji spawanych“ — mgr inż. Eugeniusz Śledziewski.

II nagroda — w wysokości zł 4000 za pracę „Podstawy procesu walcowania“ — dr inż. Zygmunt Wusatowski.

III nagroda — w wysokości zł 2500, za pracę „Jak prowadzić bibliotekę w zakładzie produkcyjnym“ — mgr Edward Assbury i Jadwiga Czarnecka.

III nagroda — w wysokości zł 2500, za pracę „Blacharstwo“ — Jan Kawecki.

III nagroda — w wysokości zł 2500, za pracę „Mechanika gruntów“ — prof. inż. Radzimir Piętkowski.

III nagroda — w wysokości zł 2500 za pracę „Powietrzne wiertarki obrotowe“ — Jan Szmirek, racjonalizator górnik.

III nagroda — w wysokości zł 2500 za pracę „Niskonapięciowe wyłączniki przemysłowe“ — mgr inż. Zbigniew Woynarowski i mgr inż. Wacław Żmigrodzki.

Dyplomy uznania za następujące prace:

1. „Mechanik“ T. IV, cz. III — prof. inż. Ignacy Brach, mgr inż. Alfred Rachalski, prof. dr Aleksy Piątkiewicz, prof. inż. Stanisław Król, mgr inż. Zdzisław Grunwald.

2. „Kataliza i katalizatory“ — prof. dr Stanisław Bretsznajder, mgr Edward Treszczanowicz, dr inż. Zdzisław Sokalski, prof. dr Eugeniusz Błasiak, prof. dr Janusz Ciborowski, prof. dr Alfons Krause, prof. dr Józef Zawadzki.

3. „Lokalizacja przemysłu“ — inż. Bolesław Malisz.

4. „Poradnik tokarza metalowca“ — Jan Łukaszek, złusarz-racjonalizator.

5. „Miernictwo radiotechniczne“ — prof. dr Andrzej Jellonek.

6. „Winiarz“ — inż. Zygmunt Wasilewski.

7. „Montaż szyn elektroenergetycznych“ — mgr inż. Edmund Piotrowski.

8. „Termometry elektryczne“ — prof. mgr inż. Bronisław Sochor.

Tłumaczenia

II nagroda — w wysokości zł 2000 za tłumaczenie pracy „Przedziałnictwo lnu“ G. Pikowskiego — mgr inż. Bohdan Beuth.

II nagroda — w wysokości zł 2000 za tłumaczenie pracy „Chemia organiczna“ A. Hollemana i F. Richtera T. I, II — prof. dr Wanda Polaczkowa.

II nagroda — w wysokości zł 2000 za tłumaczenie pracy „Normowanie techniczne w odlewnictwie“ inż. S. Russjana — prof. inż. Michał Skarbiński.

II nagroda — w wysokości zł 2000 za tłumaczenie pracy „Remont turbin parowych“ inż. W. Mołoczka — mgr inż. Konstanty Smolaga.

Nagrody te powinny być bodźcem i zachętą do dalszego wysiłku i doskonalenia trudnej umiejętności pisania książek, pociągnąć za sobą coraz liczniejsze zastępy nowych autorów spośród inteligencji, naukowców i w coraz szerszej mierze spośród robotników, i przyczynić się do podniesienia poziomu naszych książek, które są tak wydatną pomocą w budownictwie Polski szczęśliwej, Polski Socjalistycznej.

Inż. TADEUSZ MALKIEWICZ

669. 14. 018. 29

Nowe stale konstrukcyjne

Zakres nowo opracowanych norm. — Konieczność ograniczenia liczby gatunków. — Nowe normy stali węglowych pospolitej, zwykłej i wyższej jakości oraz porównanie ze starymi normami. — Stale konstrukcyjne stopowe. — Znakowanie stali. — Nowe gatunki i motywy ich wprowadzenia do norm. — Korzyści wynikające z wprowadzenia nowych norm.

W marcu br. PKN ukończył swe prace nad ustaleniem 4 norm obejmujących większość stali konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn.

Są to normy:

H-84019: Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości.

H-84020: Stal węglowa konstrukcyjna pospolitej i zwykłej jakości.

H-84029: Stal konstrukcyjna stopowa do nawęglania.

H-84030: Stal konstrukcyjna stopowa do ulepszania.

Pierwsze dwie normy dotyczą w zasadzie stali, które obejmowała norma H-84020 z 1948 r., dwie pozostałe zastępują normy o tych samych numerach z 1948 r.

Nowe opracowania norm zawierają daleko idące zmiany w stosunku do opracowanych przed pięciu laty. Główną przyczyną rewizji wymienionych norm była konieczność uzgodnienia z normami GOST, co znalazło wyraz w nowym opracowaniu, zarówno co do gatunków jak i zasad znakowania. Liczba produkowanych gatunków i ich zróżnicowanie są do pewnego stopnia funkcją rozwoju przemysłu przetwórczego — przede wszystkim przemysłu budowy maszyn — i wielkości produkcji hutniczej. Stąd uzgadniając normy PN z normami GOST należało naprzód rozpatrzyć sprawę liczby gatunków. ZSRR posiada przemysł bu-

dowy maszyn o wiele większy i bardziej rozwinięty niż Polska oraz o wiele większą produkcję hutniczą. Dlatego też i liczba gatunków stali produkowanych w ZSRR jest znacznie większa niż to jest potrzebne w naszych warunkach. Produkowanie wielkiej liczby gatunków stali (zwłaszcza stopowych) przy stosunkowo małej produkcji ogólnej i braku specjalizacji zakładów ma wiele stron ujemnych, z których należy wymienić rozdrobnienie produkcji, konieczność zwiększania ilości półfabrykatów na składach hutniczych i wiązanie w nich dużych kapitałów. Z drugiej strony fakt, że liczne zakłady przetwórcze pracują na podstawie licencji radzieckich stwarza możliwość zapotrzebowania każdego gatunku stali według norm GOST.

Wyjście z tej sytuacji znaleziono w sposób następujący: w zasadzie nowe opracowanie normy H-84019, H-84020, H-84029, H-84030 obejmują wszystkie stale przewidziane w normach GOST 380-50, 1050-51 i 4343-48, jednakże niektóre gatunki zwłaszcza rzadziej stosowane, nie zostały przewidziane do bieżącej produkcji, a dostawę ich uzależniono od zezwolenia PKPG. W ten sposób użytkownik ma na podstawie norm PN zapewnioną dostawę najczęściej stosowanych gatunków odpowiadających wymienionym normom GOST, a jeżeli powstanie uzasadniona potrzeba do-

stawy innych gatunków odpowiadających tym normom GOST, może je również zamawiać opierając się na PN, lecz po uzyskaniu zezwolenia kompetentnych władz.

Oprócz gatunków odpowiadających normom GOST, nowe normy PN obejmują jeszcze kilka gatunków, których całkowite uzgodnienie z normami GOST napotykało na trudności ze względu na obowiązującą ustawę budowlaną czy też odmienne warunki surowcowe i uzależnioną od nich konieczność oszczędności pierwiastków stopowych.

Należy również zwrócić uwagę na znakowanie. Znika dwoistość znakowania, którą stanowiły tzw. cechy. Nowe znaki zastępują równocześnie znaki dawne i cechy.

W dalszym ciągu omawiając nowy asortyment stali konstrukcyjnych ograniczymy się do gatunków przewidzianych do produkcji bieżącej, pomijając gatunki,

których dostawa uzależniona jest od specjalnego zezwolenia PKPG.

Stale węglowe

Norma H-84020 z 1948 r. przewidywała stale węglowe konstrukcyjne pospolitej, normalnej, wyższej i najwyższej jakości. W rzeczywistości w normie tej figurowały tylko 3 pierwsze klasy. Przy uzgadnianiu z normami GOST powstała konieczność podziału tej normy na dwie: H-84020 (stale pospolitej i zwykłej jakości odpowiadające GOST 380-50) i H-84019 (stale wyższej jakości odpowiadające GOST 1050-51), a to ze względu na odmienne formułowanie wymagań jakościowych w tych normach.

W nowym opracowaniu pojęcie jakości normalnej zastąpiono jakością „zwykłą“, albowiem w gruncie

Tablica 1

Stale węglowe pospolitej jakości według normy H-84020

| Znak stali | Własności mechaniczne | | | Uwaga | Odpowiedni | | |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|--------|-------|
| | Q _r kg/mm ² | R _r kg/mm ² | a ₅ % | | gatunek GOST | dawne | |
| | | | | | | znak | cecha |
| X | — | — | — | obowiązują tylko próby technologiczne | — | O | X |
| St0 | ≥ 19 | 32 ÷ 47 | ≥ 22 | obowiązuje próba zginania | Cm0 | (OW37) | (X37) |
| St0S | ≥ 19 | 32 ÷ 47 | 22 | obowiązuje próba zginania | (MCm0) | — | — |

Uwaga: 1. Q_r obowiązuje tylko na żądanie podane w zamówieniu. 2. Stal St0S nie powinna zawierać więcej niż 0,23 % C, 0,070 % P i 0,060 % S.

Tablica 2

Stale węglowe zwykłej jakości o określonych własnościach mechanicznych według normy H-84020

| Znak stali | Własności mechaniczne | | | | Uwaga | Odpowiedni | | |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|-------|-------|
| | Q _r kg/mm ² | R _r kg/mm ² | wydłużenie | | | gatunek GOST | dawne | |
| | | | przy R _r | a ₅ % | | | znak | cecha |
| St1 | — | — | — | — | próba zginania d=0 | Cm1 | — | — |
| St1S | — | 32 ÷ 40 | 32 ÷ 40 | 33 | | | | |
| St2 | — | — | — | — | d=0 | Cm2 | (010) | (M34) |
| St2S | 22 | 34 ÷ 42 | 34 ÷ 42 | 31 | | | | |
| St37 | — | — | — | — | d=0 | — | (015) | (M37) |
| St37S | 22 | 37 ÷ 45 | 37 ÷ 45 | 25 | | | | |
| St3 | — | — | — | — | d=0 | Cm3 | — | — |
| St3S | 24 | 38 ÷ 47 | 38 ÷ 40 41 ÷ 43 44 ÷ 47 | 27 26 25 | | | | |
| St4 | — | — | — | — | d=2a | Cm4 | (025) | (M42) |
| St4S | 26 | 42 ÷ 52 | 42 ÷ 44 45 ÷ 48 49 ÷ 52 | 25 24 23 | | | | |
| St5 | — | — | — | — | d=3a | Cm5 | (035) | (M50) |
| St5S | 28 | 50 ÷ 62 | 50 ÷ 53 54 ÷ 57 58 ÷ 62 | 21 20 19 | | | | |
| St6 | — | — | — | — | — | Cm6 | (045) | (M60) |
| St6S | 31 | 60 ÷ 72 | 60 ÷ 63 64 ÷ 67 68 ÷ 72 | 15 14 13 | | | | |
| St7 | — | — | — | — | — | Cm7 | (055) | (M70) |
| St7S | 35 | 70 ÷ 85 | 70 ÷ 74 75 ÷ 79 80 ÷ 85 | 11 10 9 | | | | |
| St8 | — | — | — | — | — | — | (065) | (M80) |
| St8S | 40 | 80 ÷ 95 | 80 ÷ 84 85 ÷ 89 90 ÷ 95 | 9 8 7 | | | | |

Uwaga: 1. Q_r obowiązuje tylko na żądanie podane w zamówieniu. 2. Przekroczenie Q_r o 3 kg/mm² jest dopuszczalne. 3. Własności mechaniczne dotyczą prób podłużnych z prętów i kształtowników o grubości 8 do 40 mm oraz blach o grubości 8 do 20 mm w stanie dostawy (surowym). 4. Próbę zginania przeprowadza się tylko na żądanie podane w zamówieniu z materiałów o grubości 2 do 25 mm.

Tablica 3
Ograniczenie składu chemicznego stali spawalnych (S)
według normy H-84020

| Znak stali | Skład chemiczny, % | | | |
|------------|--------------------|-------------|-------|-------|
| | C | Si | P max | S max |
| St1S | 0,07 ÷ 0,12 | — | 0,050 | 0,055 |
| St2S | 0,09 ÷ 0,15 | — | 0,050 | 0,055 |
| St37S | 0,10 ÷ 0,20 | — | 0,050 | 0,055 |
| St3S | 0,14 ÷ 0,22 | 0,12 ÷ 0,22 | 0,050 | 0,055 |
| St4S | 0,18 ÷ 0,27 | 0,12 ÷ 0,25 | 0,050 | 0,055 |

Uwaga: Na żądanie podane w zamówieniu zawartości Cr, Ni i Cu mogą być ograniczone, do 0,30 %.

rzeczy każda stal odpowiadająca normom może być uważana za stal „normalnej“ jakości. Znakowanie stali oparte na tych samych zasadach, co w normie GOST 380-50 z zastrzeżeniem, że gatunki nie odpowiadające tej normie mają znaki podobne, ale nieco różne. Ponadto wprowadzono dodatkowe oznaczenia dla stali spawalnych (S) i stali nieuspokojonych (X),

czego znakowanie GOST nie uwzględnia. Zasadniczą różnicą w stosunku do normy H-84020 z 1948 r. jest podział stali zwykłej jakości na stale o określonych własnościach mechanicznych dostarczane w postaci prętów, kształtowników, oduwek i blach, których skład chemiczny (prócz stali spawalnych) nie podlega sprawdzeniu oraz stale o określonym składzie chemicznym, dostarczane w zasadzie w postaci kęsisk, kęsów lub wlewków do dalszej przeróbki plastycznej, których własności mechanicznych nie sprawdza się.

Gatunki stali, objęte nową normą H-84020 zestawiono w tablicach 1 do 4.¹⁾ W tablicach tych podano również odpowiednie oznaczenia GOST oraz dawne znaki i cechy, przy czym gatunki, które są tylko zbliżone i nie odpowiadają całkiem ściśle podano w nawiasach.

Jak widać z tablicy 1 gatunek X pozostał niezmienny, St0 jest zbliżony do dawnego X37. W stalach

1) Tablice te, jak również pozostałe są wyciągami z odpowiednich PN, drukowanymi za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Za zgodność odpowiada autor.

Tablica 4
Stale węglowe zwykłej jakości o określonym składzie chemicznym według normy H-84020

| Znak stali | Skład chemiczny, % | | | | | Uwagi | Odpowiedni | | |
|------------|--------------------|-------------|-------------|-------|-------|--------------|--------------|-------|-------|
| | C | Mn | Si | P max | S max | | gatunek GOST | dawne | |
| | | | | | | | | znak | cecha |
| MSt1X | 0,07 ÷ 0,12 | 0,35 ÷ 0,50 | — | 0,050 | 0,055 | niespokojona | MCm1 | — | — |
| MSt2X | 0,09 ÷ 0,15 | 0,35 ÷ 0,50 | — | 0,050 | 0,055 | „ | MCm2 | (010) | (M34) |
| MSt3X | 0,14 ÷ 0,22 | 0,35 ÷ 0,60 | — | 0,050 | 0,055 | „ | MCm3 | — | — |
| MSt3 | 0,14 ÷ 0,22 | 0,35 ÷ 0,60 | 0,12 ÷ 0,30 | 0,050 | 0,055 | uspokojona | MCm3 | — | — |
| MSt4X | 0,18 ÷ 0,27 | 0,40 ÷ 0,70 | — | 0,050 | 0,055 | niespokojona | MCm4 | (025) | (M42) |
| MSt4 | 0,18 ÷ 0,27 | 0,40 ÷ 0,70 | 0,12 ÷ 0,30 | 0,050 | 0,055 | uspokojona | MCm4 | (025) | (M42) |
| MSt5 | 0,28 ÷ 0,37 | 0,50 ÷ 0,80 | 0,17 ÷ 0,35 | 0,050 | 0,055 | „ | MCm5 | (035) | (M50) |
| MSt6 | 0,38 ÷ 0,50 | 0,50 ÷ 0,80 | 0,17 ÷ 0,35 | 0,050 | 0,055 | „ | MCm6 | (045) | (M60) |
| MSt7 | 0,50 ÷ 0,63 | 0,55 ÷ 0,80 | 0,17 ÷ 0,35 | 0,050 | 0,055 | „ | MCm7 | (055) | (M70) |

Uwaga: Na żądanie zamawiającego uzgodnione z dostawcą zawartość fosforu może być ograniczona do 0,045 %, siarki do 0,050 %, a dla gatunków MSt1X, MSt2X i MSt3X zawartość manganu może wynosić 0,30 do 0,50 %. W przypadku przeznaczenia stali na konstrukcje spawane zawartość Cr, Ni i Cu może być ograniczona do 0,30 %.

Tablica 5
Stale węglowe konstrukcyjne wyższej jakości według normy H-840019

| Znak stali | Skład chemiczny, % | | | | | Stan stali | Własności mechaniczne | | | | | Odpowiednie | | |
|------------|--------------------|-------------|-------|-------|-------|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------------|--------------|--------------|-------|-------|
| | O | Mn | Si | P max | S max | | R_r kg/mm ² | Q_r kg/mm ² | a_5 % min | C % min | H_B max | gatunek GOST | dawne | |
| | | | | | | | | | | | | | znak | cecha |
| 10 | 0,07 ÷ 0,15 | | | | | N | 34 ÷ 45 | 21 | 31 | 55 | 10 | (0012) | (C12) | |
| | | | | | | | — | — | — | 137 | | | | |
| 15 | 0,12 ÷ 0,20 | 0,35 ÷ 0,65 | | | | N | 37 ÷ 50 | 22 | 27 | 55 | 15 | (0016) | (C16) | |
| | | | | | | | — | — | — | 143 | | | | |
| 20 | 0,17 ÷ 0,25 | | | | | N | 41 ÷ 50 | 25 | 25 | 55 | 20 | (0020) | (T20) | |
| | | | | | | | — | — | — | 156 | | | | |
| 25 | 0,22 ÷ 0,30 | | | | | N | 44 ÷ 55 | 26 | 23 | 50 | 25 | (0025) | (T25) | |
| | | | | | | | — | — | — | 170 | | | | |
| 35 | 0,32 ÷ 0,40 | 0,17 ÷ 0,37 | 0,040 | 0,045 | | N | 52 ÷ 65 | 31 | 20 | 45 | 35 | (0035) | (T35) | |
| | | | | | | | — | — | — | 187 | | | | |
| 45 | 0,42 ÷ 0,50 | | | | | N | 60 ÷ 70 | 34 | 16 | 40 | 45 | (0045) | (T45) | |
| | | | | | | | — | — | — | 241 | | | | |
| 55 | 0,50 ÷ 0,60 | 0,50 ÷ 0,80 | | | | N | 64 ÷ 80 | 35 | 12 | 35 | 55 | (0055) | (T55) | |
| | | | | | | | — | — | — | 255 | | | | |
| 65 | 0,60 ÷ 0,70 | | | | | N | 66 ÷ 90 | 38 | 10 | 30 | 65 | (0065) | (T65) | |
| | | | | | | | — | — | — | 255 | | | | |
| 75 | 0,70 ÷ 0,80 | | | | | N | 75 ÷ 95 | 41 | 8 | 25 | — | (0075) | (T75) | |
| | | | | | | | — | — | — | 269 | | | | |
| 85 | 0,80 ÷ 0,90 | | | | | N | 80 ÷ 100 | 45 | 8 | 20 | — | (0085) | (T85) | |
| | | | | | | | — | — | — | 302 | | | | |

Uwaga: 1. Górna granica zawartości węgla stali 25 i 35 może być przekroczona o 0,01 %, jeżeli własności mechaniczne odpowiadają wymaganiom normy. 2. Podano własności mechaniczne nie dotyczą blach i oduwek. Górna granica jest orientacyjna. Podane własności odnoszą się do próbek podłużnych, pobranych z przekrojów o grubości do 80 mm w następujący sposób: do 60 mm grubości z osi przekroju, ponad 60 mm grubości w odległości 1/2 promienia od powierzchni lub 1/4 przekątnej od naroża. 3. W rubryce „stan stali“ N oznacza „normalizowany“ S — „surowy“.

zwykłej jakości (tablica 2) nowe są gatunki St1 (St1S) i St3 (St3S). Pozostałe są zbliżone do dawnych gatunków z 1948 r. Pewną nowością stanowią gatunki spawalne, gdyż jako kryterium spawalności zgodnie z GOST 380-50 przyjęto tu skład chemiczny (tablica 3). Nowością jest również możliwość żądania udarności dla gatunków St3 i St3S dla materiałów grubości 12 do 25 mm. W stalach o określonym składzie chemicznym (tablica 4) nowe są gatunki MSt1X, MSt3X i MSt3.

Norma H-84019 dotyczy stali węglowych konstrukcyjnych wyższej jakości. Odpowiednikiem jej jest tablica 3 w normie H-84020 z 1948 r. Zmiany wprowadzone podczas nowego opracowania i uzgodnienia z normą GOST 1050-51 nie idą tak daleko jak w nowym opracowaniu normy H-84020. Wyszczególnienie gatunków stali objętych tą normą zawiera tablica 5. Znakowanie oparte na GOST 1050-51 jest tak oczywiste, że nie wymaga objaśnień. Jak widać, różnice w stosunku do dawnych gatunków są nieznaczne. Nowa norma nie określa jednak własności mechanicznych w stanie ulepszonym, lecz tylko w stanie normalizowanym. W razie dostawy stali w stanie surowym obowiązuje twardość Brinella, a z pobranych odcinków próbnych wykonuje się próbki, które należy normalizować po obtoczeniu na średnicę 25 mm, a dopiero potem obrabiać na gotowo. Do materiału normalizowanego nie stosuje się normalizowania próbek.

Norma H-84019 przewiduje dodatkowe przepisy co do składu chemicznego, z których może najważniejszy dotyczy możliwości zwięźnienia granic zawartości węgla do 0,05 % w przypadkach technicznie uzasadnionych po uzgodnieniu między dostawcą a zamawiającym. Przewidziano ponadto możliwość dostawy stali 10, 15, 20 i 25 jako nieuspokojonych (zawartość Si max 0,03 % i Mn = 0,25 ÷ 0,50 %). Stale te mają wówczas znak 10X, 15X, 20X lub 25X.

Wreszcie stale 35 i 45 mogą być dostarczane z gwarantowaną udarnością w stanie ulepszonym. Największa średnica przekroju ulepszanego wynosi w tym przypadku 25 mm. Z prętów o średnicy mniejszej niż 16 mm lub mniejszej grubości 12 mm prób udarności nie pobiera się. Stale z gwarantowaną udarnością oznacza się 35U lub 45U.

Stale stopowe

Normy stali stopowych konstrukcyjnych stopowych uległy przy nowym opracowaniu daleko idącym zmianom. Przemysł przetwórczy opierający się na licencjach radzieckich potrzebował gatunków odpowiadających normom radzieckim. Stare normy opracowane przed prawie 6 laty nie uwzględniały w dostatecznym stopniu gatunków oszczędnościowych, zwłaszcza jeżeli chodziło o nikiel, a użytkownicy wciąż wykazywali tendencję trzymania się przedwojennych stali i korzystali przeważnie tylko z gatunków o dużej zawartości niklu. Dlatego w nowym opracowaniu oparto się na normie GOST 4543-48, wprowadzając ponadto kilka gatunków oszczędnościowych. Ze wspomnianych wyżej względów do produkcji dopuszczone zostały jedynie gatunki bieżąco używane przez przemysł przetwórczy. Stale, które obejmuje norma GOST 4543-48, są zgrupowane zgodnie z przyjętym w polskich normach podziałem w 3 oddzielnych normach

H-84029 — stale do nawęglania,

H-84030 — stale do ulepszenia,

H-84034 — stale do azotowania.

Ostatnia norma opracowana stosunkowo niedawno była zgodna z GOST 4543-48 i nie wymagała rewizji, toteż nie została zmieniona.

Jeżeli chodzi o układ nowo opracowanych norm H-84029 i H-84030, zasadnicza różnica w porównaniu

z dawniejszym układem polega na tym, że własności mechaniczne podane w normach są własnościami kwalifikacyjnymi. Oznacza to, że są to własności, które materiał musi wykazać w ściśle określonych warunkach badania (obróbka cieplna kwalifikacyjna) stanowiące podstawę do odbioru przy dostawie w stanie zmiekkczonym lub surowym, lecz nie odzwierciedlające możliwości, które stwarza obróbka cieplna tych stali. Natomiast stare normy stanowiły raczej rodzaj katalogu informującego użytkownika zarówno o obróbce cieplnej i hartowności jak i o osiągalnych własnościach mechanicznych stali. Przy zamawianiu stali w stanie ulepszonym, własności mechaniczne dla tego stanu należy uzgodnić z dostawcą.

Znakowanie poszczególnych gatunków oparto na tych samych zasadach co w GOST 4543-48, przy czym przestrzegano popularnej obecnie zasady transliteracji fonetycznej. Znak stali składa się z liczby dwucyfrowej wyrażającej średnią zawartość węgla w setnych procentu i z następujących liter określających składniki stopowe:

| Pierwiastek | H-84029 i 84030 | GOST 4543-48 |
|---------------|-----------------|--------------|
| mangan (Mn) | G | Г |
| krzem (Si) | S | С |
| chrom (Cr) | H | X |
| nikiel (Ni) | N | H |
| molibden (Mo) | M | M |
| wanad (V) | F | Ф |
| wolfram (W) | W | B |
| tytan (Ti) | T | T |

W razie gdy średnia zawartość pierwiastka stopowego przekracza 1,5 %, umieszczono po literze określającej ten pierwiastek jego zawartość w procentach zaokrąglonych do liczby całkowitej. Stale wyższej jakości (o węższych granicach analizy chemicznej) oznaczono przez dodanie na końcu znaku litery A.

Ten sposób znakowania daje zupełną zgodność znakowania z normami GOST i umożliwia przejście ze znaków GOST bez posługiwania się jakimikolwiek tablicami porównawczymi a jedynie przez zastąpienie liter alfabetu rosyjskiego literami łacińskimi.

W tablicy 4 zestawiono gatunki stali do nawęglania według normy H-84029. Norma ta zawiera szczegółowe przepisy dotyczące ograniczeń składu chemicznego, dopuszczalnych odchyłek analiz kontrolnych oraz odchyłek własności mechanicznych dla prętów o średnicy lub grubości ponad 60 mm.

W porównaniu ze starą normą H-84029, nowe opracowanie zawiera 2 razy większą liczbę gatunków dozwolonych do bieżącej produkcji (16 zamiast 8). Poza stalami 15HGF i 18HNWA pozostałe należą do tych samych typów co stale starej normy. Należy tu jednak podkreślić 2 stale chromowo-niklowe o stosunku Cr:Ni = 1:1, a mianowicie 15HN i 18H2N2, które stanowią krok w kierunku oszczędności niklu, jako pierwiastka deficytowego, 15HN może bowiem zastąpić CP3, a 18H2N2 — CP5 przy zawartości niklu przeszło o połowę mniejszej.

Wreszcie nowością jest podział gatunków stopowych na zwykłe i wyższej jakości (litera A na końcu znaku) wzorowany na normach radzieckich.

Nowa norma H-84030 w porównaniu ze starą wykazuje większe różnice niż poprzednia. Liczba gatunków przeznaczonych do bieżącej produkcji wzrosła również znacznie (26 zamiast 14). Wprowadzono także podział na stale zwykłej i wyższej jakości, usunięto gatunki na łożyska toczne, które będą stanowiły przedmiot osobnej normy. Ale główną nowością jest wprowadzenie 4 gatunków stali chromowych i 8 gatunków stali chromowo-manganowo-krzemowych, których stare normy w ogóle nie uwzględniały. Gatunki te, wzorowane na normach radzieckich, powinny być szeroko

Stale stopowe konstrukcyjne do nawęglania według normy H-84029

| Znak stali | Skład chemiczny, % | | | | | | | | Obróbka cieplna próbek kwalifikacyjnych | Własności mechaniczne | | | | | Twardość w stanie zmiękczoneym H_B max | Odpowiednie | | |
|---------------------------|--------------------|-----------|-----------|------------------|------------------|-----------|-----------|-----------------|--|--------------------------------|--------------------------------|------------|--------|-----------------------------|--|-------------------|-------------|--------|
| | C | Mn | Si | P _{max} | S _{max} | Cr | Ni | Inne | | R_r kg mm ² | Q_r kg mm ² | a_5 % | c % | U kgm cm ² | | Gatunek • GOST | dawne | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | znak | cecha |
| 15H | 0,12÷0,20 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,70÷1,00 | max 0,40 | — | 1. Hart. 860° woda 2. Hart. 780° woda 3. Odp. 200° | 70 | 50 | 10 | 45 | 7 | 179 | 15X | (2. 1. 15) | (CC1) |
| 20H | 0,15÷0,25 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,70÷1,00 | max 0,40 | — | 1. Hart. 860° woda lub olej, 2. Odp. 200° | 80 | 60 | 10 | 40 | 6 | 179 | 20X | — | — |
| 14HG | 0,14÷0,19 | 1,00÷1,30 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Odp. 180° | 80 | 60 | 12 | 45 | 8 | 187 | — | 62. 1. 15 | CMC1 |
| 20HG | 0,15÷0,25 | 0,90÷1,20 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,90÷1,20 | max 0,40 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Odp. 180° | 80 | 60 | 12 | 50 | — | 187 | 20XI | (62. 1. 20) | (CMC2) |
| 15HGM | 0,13÷0,17 | 0,80÷1,10 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | Mo 0,15÷0,25 | 1. Hart. 840° olej 2. Odp. 180° | 90 | 70 | 12 | 45 | 8 | 207 | — | 264. 1. 15 | CT1 |
| 15HGF | 0,12÷0,17 | 1,00÷1,30 | 0,15÷0,35 | 0,040 | 0,040 | 1,00÷1,30 | max 0,40 | V 0,08÷0,20 | 1. Hart. 860° olej 2. Hart. 820° olej 3. Odp. 160° | 85 | 65 | 10 | 50 | 8 | 207 | — | — | — |
| 12HN3 | max 0,17 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,60÷0,90 | 2,75÷3,25 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Hart. 760° olej 3. Odp. 150° | 95 | 70 | 10 | 50 | 8 | 217 | 12XH3 | (12. 3. 15) | (CP3) |
| 14HN | 0,10÷0,17 | 0,30÷0,50 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 0,50÷0,80 | 1,25÷1,75 | — | 1. Hart. 840° woda 2. Odp. 180° | 80 | 60 | 12 | 50 | 8 | 197 | — | 12. 1. 15 | CP1 |
| 15HN | 0,12÷0,17 | 0,40÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 1,40÷1,70 | 1,40÷1,70 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Hart. 820° olej 3. Odp. 190° | 100 | 85 | 10 | 50 | 7 | 229 | — | — | — |
| 18H2N2 | 0,15÷0,20 | 0,40÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 1,80÷2,10 | 1,80÷2,10 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Hart. 810° olej 3. Odp. 180° | 120 | 100 | 10 | 45 | 7 | 241 | — | — | — |
| Stale wyższej jakości (A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15HA | 0,12÷0,18 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 0,70÷1,00 | max 0,40 | — | 1. Hart. 860° woda 2. Hart. 780° woda 3. Odp. 200° | 70 | 50 | 11 | 50 | 8 | 179 | 15XA | (2. 1. 15) | (CC1) |
| 20HA | 0,17÷0,24 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 0,70÷1,00 | max 0,40 | — | według specjalnych warunków technicznych | | | | | | 179 | 20XA | — | — |
| 12HN3A | 0,11÷0,17 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 0,60÷0,90 | 2,75÷3,25 | — | 1. Hart. 860° olej 2. Hart. 780° olej 3. Odp. 150° | 95 | 70 | 11 | 55 | 9 | 217 | 12XH3A | (12. 3. 15) | (CP3) |
| 12H2N4A | 0,11÷0,17 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 1,25÷1,75 | 3,25÷3,75 | — | 1. Hart. 880° olej 2. Hart. 780° olej 3. Odp. 200° | 110 | 85 | 10 | 50 | 9 | 269 | 12X2H4A | (12. 4. 15) | (CP5) |
| 20H2N4A | 0,15÷0,22 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 1,25÷1,75 | 3,25÷3,75 | — | 1. Hart. 880° olej 2. Hart. 780° olej 3. Odp. 200° | 120 | 110 | 9 | 45 | 8 | 269 | 20X2H4A | — | — |
| 18HNWA | 0,14÷0,21 | 0,25÷0,55 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 1,35÷1,65 | 4,00÷4,50 | W 0,80÷1,20 | 1. Hart. 950° pow. 2. Hart. 850° pow. 3. Odp. 160° | 115 | 85 | 12 | 50 | 10 | 269 | 18XHBA | — | — |

Uwaga: Podane własności mechaniczne dotyczą próbek podłużnych pobranych przy grubości prętów do 60 mm — z osi pręta, przy grubości ponad 60 mm — z ¼ przekątnej lub ½ promienia przekroju. Odcinki próbne należy obrobić na średnicę 15 mm i poddać obróbce cieplnej kwalifikacyjnej, po czym obrobić próbki na gotowo.

Stale stopowe konstrukcyjne do ulepszenia według normy H-84030

| Znak stali | Skład chemiczny, % | | | | | | | | | Obróbka cieplna próbek kwalifikacyjnych | Własności mechaniczne minimum | | | | | Twardość w stanie zmiękczo-nym H _B max | Odpowiednie | | | |
|---------------------------|--------------------|-----------|-----------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|--------------------------------------|----------------|---------------------|--------|--------------------------|---|--------------|--------------|--------|--|
| | C | Mn | Si | P max | S max | Cr | Ni | Mo | Inne | | R _r kg/mm ² | Q _r | a ₅ % | c % | U kgm/cm ² | | gatunek GOST | dawne | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | znak | cecha | |
| 30G2 | 0,25÷0,35 | 1,40÷1,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,045 | max 0,30 | max 0,30 | — | — | Normaliz. 1. Hart. 820÷850° olej lub woda 2. Odp. 550÷650° woda | 60 | 35 | 15 | 45 | — | 207 | 30Г2 | (6. 1. 30.) | (TM1) | |
| 35SG | 0,30÷0,40 | 1,10÷1,40 | 1,10÷1,40 | 0,040 | 0,040 | max 0,30 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 900° woda 2. Odp. 590° woda | 85 | 65 | 15 | 40 | 6 | 229 | 35СГ | (67. 1. 35) | (TMS1) | |
| 30H | 0,25÷0,35 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 860° olej 2. Odp. 500° woda lub olej | 90 | 70 | 11 | 45 | 6 | 167 | 30X | — | — | |
| 35H | 0,30÷0,40 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 860° olej 2. Odp. 500° woda lub olej | 95 | 75 | 10 | 45 | 6 | 197 | 35X | — | — | |
| 40H | 0,35÷0,45 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 850° olej 2. Odp. 500° woda lub olej | 100 | 80 | 9 | 45 | 6 | 217 | 40X | — | — | |
| 20HGS | 0,15÷0,25 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 880° olej 2. Odp. 500° woda lub olej | 80 | 60 | 10 | 40 | 6 | 207 | 20XГC | — | — | |
| 25HGS | 0,22÷0,30 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | według specjalnych warunków technicznych | | | | | | 217 | 25XГC | — | — | |
| 30HGS | 0,25÷0,35 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 880° olej 2. Odp. 520° woda lub olej | 110 | 85 | 10 | 45 | 4,5 | 229 | 30XГC | — | — | |
| 35HGS | 0,30÷0,40 | 0,80÷1,10 | 1,10÷1,40 | 0,040 | 0,040 | 1,10÷1,40 | max 0,40 | — | — | według specjalnych warunków technicznych | | | | | | 241 | 35XГC | — | — | |
| 35HM | 0,30÷0,40 | 0,40÷0,70 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 850° olej 2. Odp. 560° woda lub olej | 95 | 80 | 11 | 45 | 7 | 241 | 35XM | (24. 1. 35) | (TR2) | |
| 40HM | 0,38÷0,45 | 0,40÷0,70 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 840° olej 2. Odp. 550° woda lub olej | 95 | 80 | 10 | 30 | 7 | 241 | — | (24. 1. 40) | (TR3) | |
| 40HMF | 0,38÷0,45 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 1,60÷1,90 | max 0,40 | 0,30÷0,40 | 0,15÷0,25 | 1. Hart. 830° olej 2. Odp. 570° pow. | 110 | 90 | 9 | 45 | 5 | 241 | — | 245. 2. 40 | TR4 | |
| 30HN3 | 0,25÷0,35 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,60÷0,90 | 2,75÷3,25 | — | — | 1. Hart. 820° olej 2. Odp. 530° woda lub olej | 100 | 80 | 9 | 45 | 8 | 241 | 30XH3 | — | — | |
| 35HN2 | 0,30÷0,40 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,45÷0,75 | 1,30÷1,80 | — | — | 1. Hart. 820° olej 2. Odp. 600° woda lub olej | 80 | 60 | 16 | 55 | 9 | 207 | — | 12. 1. 35 | TP2 | |
| 50HN | 0,45÷0,55 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,040 | 0,040 | 0,45÷0,75 | 1,00÷1,50 | — | — | 1. Hart. 820° olej 2. Odp. 500° woda lub olej | 110 | 85 | 8 | 40 | 5 | 207 | 50XH | (12. 1. 50) | (TP3) | |
| 36HNM | 0,32÷0,40 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 0,90÷1,20 | 0,90÷1,20 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 850° olej 2. Odp. 600° pow. | 85 | 65 | 15 | 55 | 10 | 229 | — | — | — | |
| 34HNM | 0,30÷0,38 | 0,40÷0,70 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 1,30÷1,70 | 1,30÷1,70 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 830° olej 2. Odp. 600° pow. | 90 | 75 | 14 | 55 | 8 | 241 | — | — | — | |
| 30H2N2M | 0,26÷0,34 | 0,30÷0,60 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,035 | 1,80÷2,10 | 1,80÷2,10 | 0,25÷0,35 | — | 1. Hart. 830° olej 2. Odp. 600° pow. | 100 | 85 | 13 | 50 | 8 | 269 | — | — | — | |
| Stale wyższej jakości (A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38HA | 0,34÷0,42 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 860° olej 2. Odp. 550° woda lub olej | 95 | 80 | 12 | 50 | 9 | 207 | 38XA | — | — | |
| 20HGSA | 0,17÷0,24 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,035 | 0,030 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | według specjalnych warunków technicznych | | | | | | 207 | 20XГCA | — | — | |
| 25HGSA | 0,22÷0,29 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,035 | 0,030 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | według specjalnych warunków technicznych | | | | | | 217 | 25XГCA | — | — | |
| 30HGSA | 0,28÷0,35 | 0,80÷1,10 | 0,90÷1,20 | 0,035 | 0,030 | 0,80÷1,10 | max 0,40 | — | — | 1. Hart. 880° olej 2. Odp. 520° woda lub olej | 110 | 85 | 10 | 45 | 5 | 229 | 30XГCA | — | — | |
| 35HGSA | 0,32÷0,39 | 0,80÷1,10 | 1,10÷1,40 | 0,035 | 0,030 | 1,10÷1,40 | max 0,40 | — | — | Hart. z przemianą izotermiczną 880° w kąpieli solnej 280÷310° | 165 | 130 | 9 | 40 | 6 | 241 | 35XГCA | — | — | |
| 25HMA | 0,22÷0,29 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,020 | 0,015 | 0,90÷1,20 | max 0,40 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 860° olej lub 840° woda 2. Odp. 600° pow. | 70 | 52 | 17 | 55 | 11 | 217 | — | 24. 1. 25 | TR1 | |
| 25HNWA | 0,21÷0,28 | 0,25÷0,55 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 1,35÷1,65 | 4,00÷4,50 | — | 0,80÷1,20 | 1. Hart. 850° olej 2. Odp. 560° olej | 110 | 95 | 11 | 45 | 9 | 269 | 25XHBA | — | — | |
| 40HNMA | 0,36÷0,44 | 0,50÷0,80 | 0,17÷0,37 | 0,035 | 0,030 | 0,60÷0,80 | 1,25÷1,75 | 0,15÷0,25 | — | 1. Hart. 850° olej 2. Odp. 600° pow. | 100 | 85 | 12 | 55 | 10 | 269 | 40XHMA | (124. 1. 35) | (TF1) | |

Uwaga: Własności mechaniczne dotyczą próbek podłużnych z odcinków próbnych poddanych przewidzianej obróbce cieplnej przy średnicy lub grubości 25 mm. Do średnicy lub grubości 60 mm próbki należy pobierać z osi pręta. Przy większych grubościach — z ¼ przekątnej lub ½ promienia przekroju. W przypadku dostawy materiału w stanie ulepszonym własności mechaniczne materiału należy uzgodnić pomiędzy dostawcą i zamawiającym.

stosowane przez naszych konstruktorów, są w naszych warunkach surowcowych typowo oszczędnościowe, nie zawierają bowiem pierwiastków deficytowych.

W przypadkach szczególnie wysokich wymagań wytrzymałości i ciągliwości dla większych przekrojów można stosować stale chromowo-niklowo-molibdenowe o stosunku Cr : Ni = 1 : 1. Są to stale 36HNM, 34HNM i 30H2N2M odznaczające się dużą hartownością przy stosunkowo małej zawartości niklu. Stanowią one do pewnego stopnia również stale oszczędnościowe. Ponieważ jednak zawierają aż dwa pierwiastki deficytowe: nikiel i molibden, zastosowanie ich powinno być ograniczone do przypadków rzeczywistej potrzeby.

Nowe opracowania norm powinny się przyczynić do uporządkowania zapotrzebowania i produkcji stali konstrukcyjnych, ponieważ cały asortyment tych stali, potrzebnych przemysłowi przetwórczemu może obecnie być zamawiany według norm. Zniesienie dotychczasowej dwoistości znakowania i wprowadzenie jednolitych znaków, porównywalnych ze znakami GOST, ułatwi pracę biur konstrukcyjnych oraz organów planowania i zapotrzebowania, usunie dowolność, a nawet przypadkowość transliteracji znaków GOST w poszczególnych zakładach, która była niejednokrotnie przyczyną wielu pomyłek, nieporozumień i reklamacji.

Inż. TEODOR KURATOW

669.011 : 536.5

Pomiary ciepłe urządzeń hutniczych

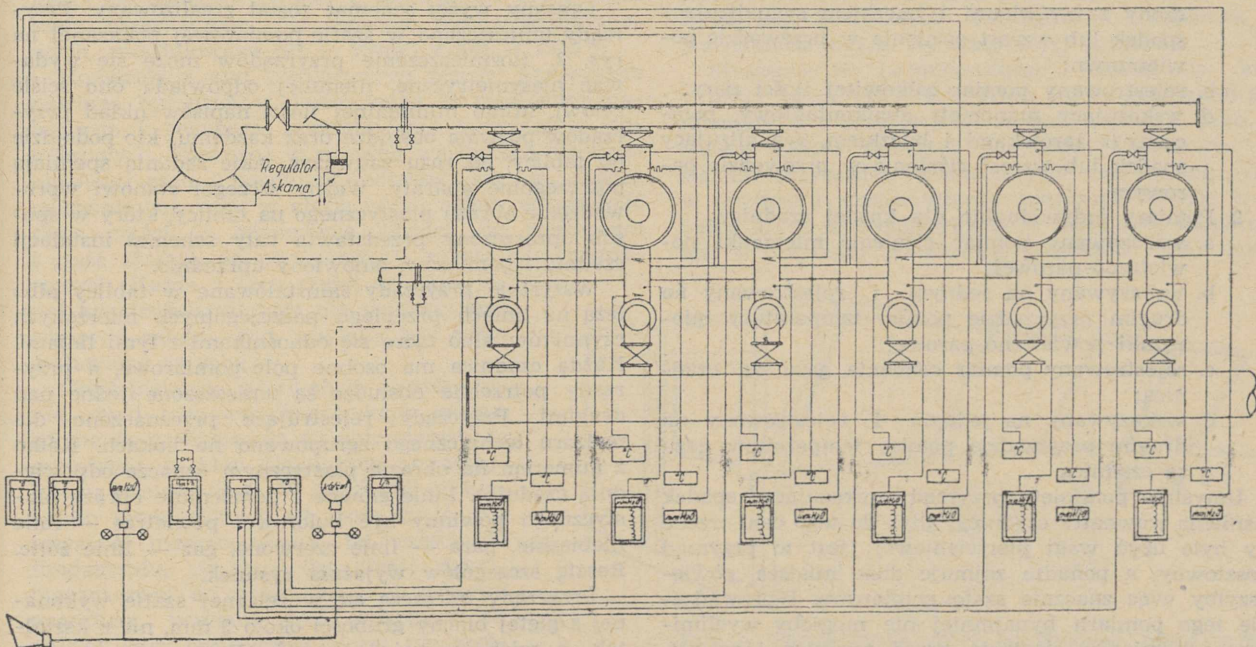
Konieczność i zadania pomiarów cieplnych w hutnictwie. — Przykład pomiarów dla czadnic. — Opis nowego typu szafy sterowniczej i pomiarowej pieców grzewczych. — Obraz plastyczny przepływów i pomiarów. — Szafa pomiarowa do urządzeń wielkopieczowych i stacji redukcyjnej dalgazu. — Rentowność inwestowania aparatury pomiarowej.

Wszelka racjonalna gospodarka energetyczna w dużych zakładach przemysłowych, a w szczególności w hutach żelaza, może się opierać jedynie na dobrze rozbudowanej sieci przyrządów pomiarowych. Każde urządzenie produkcyjne i pomocnicze, zużywające jakiegokolwiek rodzaju energię, winno być uzbrojone w odpowiednią ilość przyrządów, które by w sposób jednoznaczny i dostatecznie dokładny określały zużycie lub produkcję. Niektóre przyrządy powinny nie tylko wskazywać chwilowe wartości parametrów poszczególnych rodzajów energii, lecz również je rejestrować.

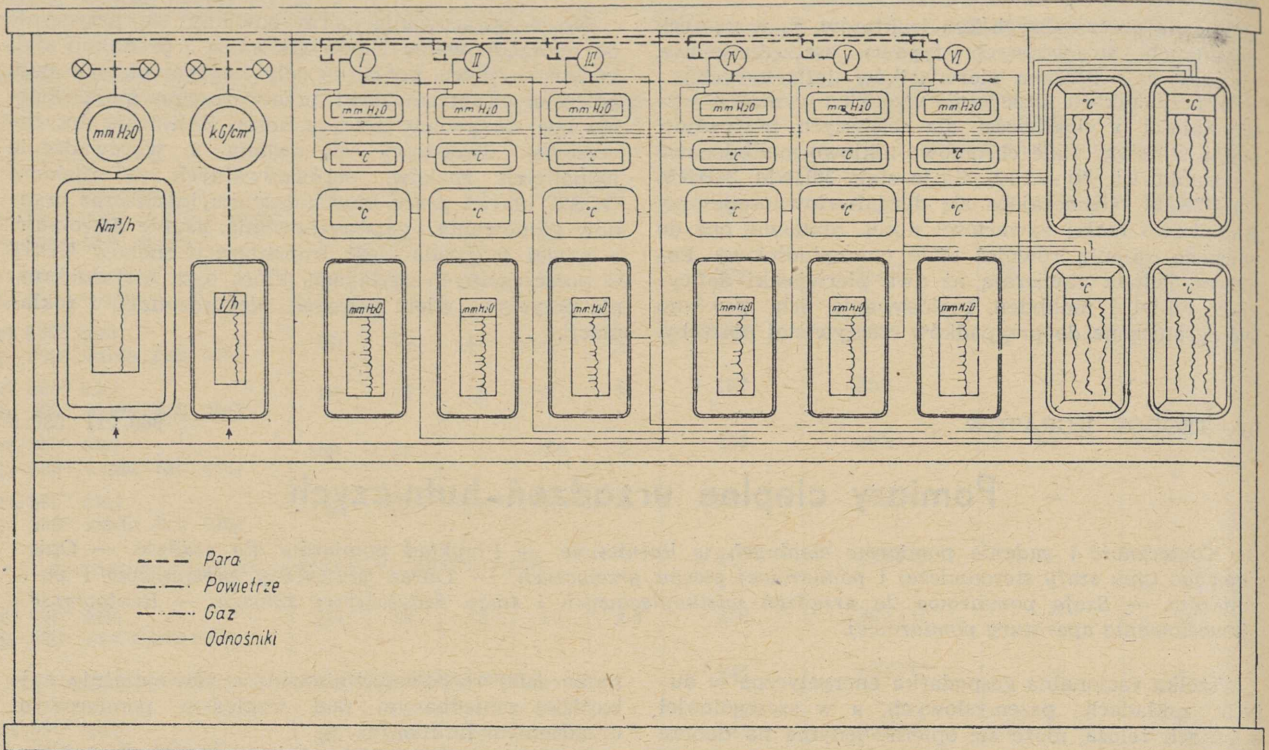
Artykuł na ten temat mógłby być bardzo obszerny, gdyby opisywać po kolei wszystkie przyrządy pomiarowe w każdym typowym urządzeniu hutniczym. Tu ograniczymy się do kilku przykładów, aby przedstawić sposób prowadzenia pomiarów i tendencje, które obecnie panują w tej dziedzinie. Na początek omówimy sprawę pomiarów na czadnicach, które są może

najbardziej rozpowszechnionym, a równocześnie najbardziej zaniedbanym pod względem pomiarowym urządzeniem hutniczym.

Czadnice w hutnictwie rzadko kiedy buduje się pojedynczo, zwykle po dwie — trzy, ostatnio zaś w grupach po pięć dla dwóch pieców martenowskich oraz jako czadnice centralne w ilości od kilku do kilkunastu sztuk. Niezależnie od zgrupowania, każda czadnica powinna być wyposażona w pewne zasadnicze przyrządy pomiarowe, natomiast w razie zainstalowania co najmniej pięciu czadnic w jednej grupie opłaca się zamontować takie przyrządy, których do jednej czy dwóch czadnic albo nie opłaca się stosować, albo w ogóle nie da się stosować, gdyż mierzone ilości są zbyt małe. Większą grupę czadnic trzeba już wyposażać między innymi w przepływomierze, rejestrujące całkowite ilości powietrza i pary, co w wypadku jednej czy dwóch czadnic byłoby niewykonalne.



Rys. 1. Schemat pomiarów stacji 6 czadnic



Rys. 2. Szafa pomiarowa stacji 6 czadnic

Rysunek 1 przedstawia schemat pomiarów dla stacji czadnic centralnych bez retorty na gaz zimny, składającej się z sześciu jednostek o średnicy 2,6 m, w jednej z naszych hut. Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że urządzenie jest przeładowane przyrządami, lecz dotychczasowa praktyka wykazała, iż wszystkie przyrządy są potrzebne, a rzekoma oszczędność bardzo drogo później kosztuje.

Na omawianej stacji czadnic wykonuje się następujące pomiary:

1. Pomiary wspólne dla wszystkich czadnic:
 - a. rejestrowany pomiar całkowitej ilości powietrza z wentylatora;
 - b. wskazujący manometr dwukontaktowy, połączony z żarówkami i buczkiem sygnalizujący spadek lub wzrost ciśnienia w przewodzie powietrznym;
 - c. rejestrowany pomiar całkowitej ilości pary;
 - d. wskazujący manometr dwukontaktowy, połączony z żarówkami i buczkiem, sygnalizujący spadek lub wzrost ciśnienia w przewodzie parowym.
2. Pomiary indywidualne dla każdej czadnicy:
 - a. wskazywany pomiar ciśnienia mieszanki powietrzno-parowej;
 - b. wskazywany na jednym i rejestrowany na drugim przyrządzie pomiar temperatury mieszanki powietrzno-parowej;
 - c. rejestrowany pomiar ciśnienia gazu za czadnicą;
 - d. wskazywany na jednym i rejestrowany na drugim przyrządzie pomiar temperatury gazu za czadnicą.

Umyślnie pominięto przyrząd wskazujący spadek ciśnienia wewnątrz czadnicy, gdyż do tego celu trzeba by było użyć wagi pierścieniowej; jest to przyrząd kosztowny, a ponadto zajmuje dużo miejsca, powiększyłby więc znacznie szafę pomiarową. Wprowadzenie tego pomiaru bynajmniej nie mogłoby wyeliminować pomiarów ciśnienia przed czadnicą i za nią. Należy zwrócić uwagę, że przyrządy wskazujące i re-

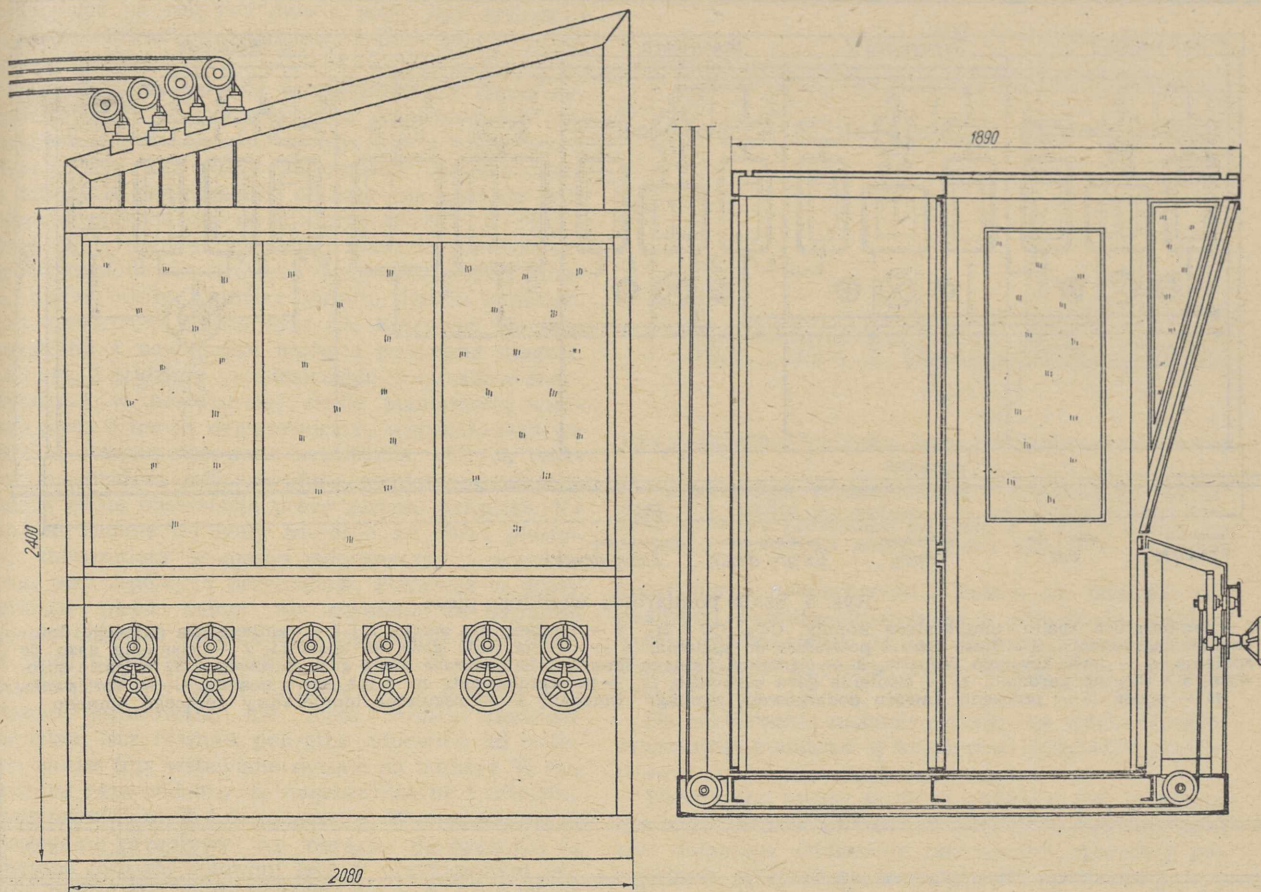
jestrujące temperaturę są podłączone do osobnych czujników (termoelementy i termometry oporowe) w celu uniknięcia błędów wskazań.

Rejestracja ciśnienia gazu dla każdej czadnicy z osobna zdążyła do kontroli obsługi. Każdemu zasypowi węgla do czadnicy odpowiada na wykresie gwałtowny spadek ciśnienia, a więc częstotliwość i równomierność tych spadków świadczy o sposobie pracy obsługi. Termografy zastosowano tylko trójwykresowe, aby uzyskać lepszą widoczność rejestrowanych przebiegów. Tutaj znowu praktyka wykazała, że na papierze normalnej szerokości (100 lub 110 mm) więcej niż trzy linie stają się trudno czytelne, szczególnie gdy taśmy barwne są zużyte.

Opisany wyżej schemat został zrealizowany. Przyrządy umieszczono w szafie pomiarowej pokazanej na rys. 2. Rozmieszczenie przyrządów może się wydawać niesymetryczne, niemniej odpowiada ono ściśle celowi. Mimo minimalnej ilości napisów układ przyrządów pozwala obsłudze oraz każdemu, kto podejdzie do tablicy, od razu zauważyć jakie zadania spełniają poszczególne aparaty. Ważny szczegół stanowi wprowadzenie obrazu plastycznego na tablicy, który w sposób uproszczony przedstawia cały schemat instalacji czadnic i pomiarów, omówiony uprzednio.

Wszystkie przyrządy zainstalowane w tablicy albo leżą na liniach przebiegu poszczególnych mierzonych czynników, albo łączą się odnośnikami z tymi liniami. Każda czadnica ma osobne pole pomiarowe, a przyrządy potrzebne obsłudze są umieszczone jedne nad drugimi. Przyrządy rejestrujące przeznaczone dla nadzoru technicznego zgrupowano na bokach. Kółko z numerem na obrazie plastycznym oznacza odpowiednią czadnicę. Linie główne i pomocnicze obrazu plastycznego powinny być kolorowe: powietrze — linie niebieskie, para — linie czerwone, gaz — linie żółte. Resztę szczegółów wyjaśnia rysunek.

Przyrządy mieszczą się w żelaznej szafie wykonanej z giętej blachy grubości około 2 mm, nie z kształtek, a więc lżejszej i tańszej. Poszczególne części z giętej blachy połączone są z sobą śrubami. W celu



Rys. 3. Przekrój i widok szafy pomiarowej oraz pieca grzewczego

lepszego zabezpieczenia przyrządów od brudu i uszkodzeń z powodu manipulacji osób postronnych szafę od strony przedniej osłania pewnego rodzaju oszklone przejście. Umieszczone wewnątrz, kryte, nowoczesne oświetlenie zapewnia dobrą widoczność przyrządów, tym potrzebniejszą, że w halach hutniczych panuje zwykle półmrok. Nowością stanowi pochylenie szyby frontowej ku przodowi, dzięki czemu unika się odbłasku światła zewnętrznych. Dwie takie szafy, przeznaczone dla nowych pieców przepychowych, zainstalowano już w jednej z hut w 1952 r.

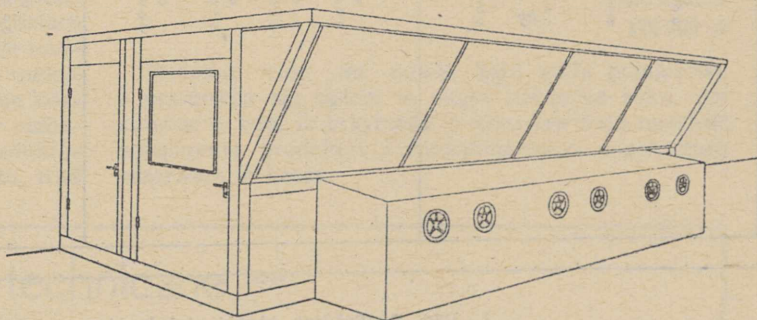
Konstrukcja szaf pomiarowych pieców grzewczych powinna być również dostosowana do możliwości należytego i celowego zamontowania przyrządów pomiarowych. Ponieważ w naszych warunkach sterowanie ilości gazu i powietrza odbywa się w drodze mechanicznej, więc w szafie takiej należy wyodrębnić dwie części, a mianowicie służącą do sterowania i część służącą do pomieszczenia przyrządów pomiarowych. Każda z tych części wymaga innej konstrukcji, dlatego nie powinny one stanowić całości, lecz powinny być tylko zestawione ze sobą.

Część pierwszą, która służy do sterowania, musi cechować konstrukcją mocną, zdolną do przenoszenia sił potrzebnych do przestawiania klap dławiczych na odległość za pomocą linek. W zależności od kierunku przenoszonych sił może zająć konieczność przymocowania tej części do fundamentu, do słupa itp. Część druga, przeznaczona do zamontowania i ochrony aparatury, powinna być wykonana jak najlżej, gdyż praktycznie biorąc nie przenosi żadnych sił. Rozwiązanie obu tych

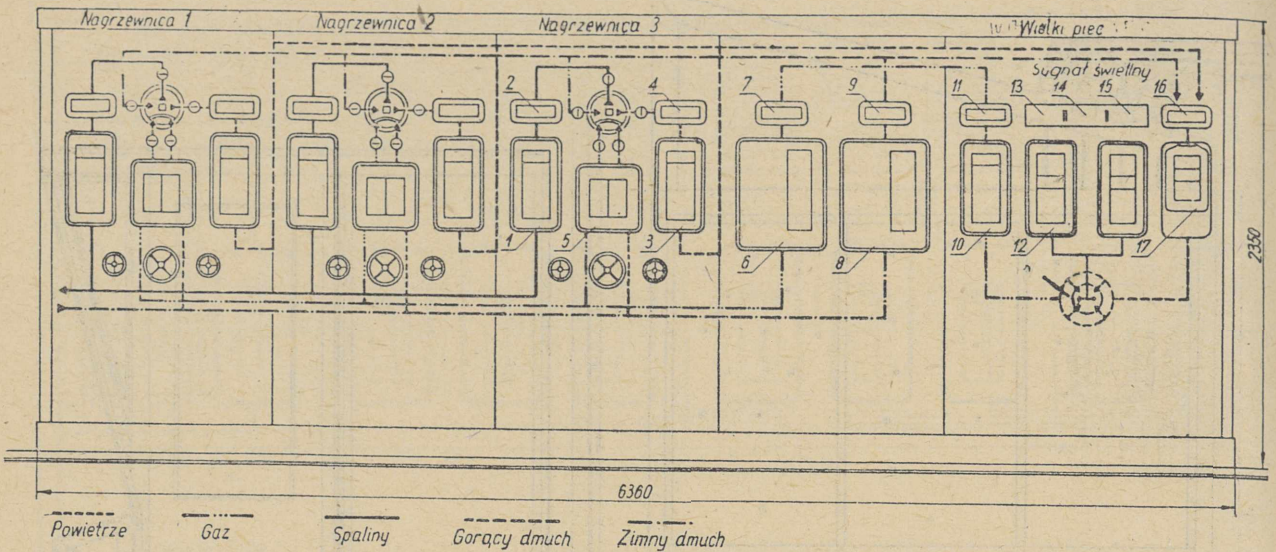
części powinno umożliwiać wygodną współpracę i nie krępować konstruktorów wymiarami. Szczególnie dotyczy to części drugiej, przeznaczonej na przyrządy pomiarowe.

Na podstawie wielu doświadczeń z dotychczasowymi konstrukcjami szaf pomiarowych Elektrobudowa, przeprowadzająca również montaż aparatury pomiarowej, w porozumieniu z CZPH skonstruowała szafę pomiarową dla hutniczych pieców grzewczych odpowiadającą powyższym wymaganiom. Rysunek 3 przedstawia widok tej szafy i jej przekrój.

Stosownie do proponowanego rozwiązania konstruktor pieca projektuje tylko pulpity z kółkami sterowniczymi i przeniesienie za pomocą linek, jako też określa zakres żądanych pomiarów. Konstruktor instalacji przyrządów pomiarowych ma wolną rękę w doborze i rozmieszczeniu aparatury. Wobec trudności, które dziś napotykamy w dziedzinie zaopatrzenia w przyrządy pomiarowe, projektów nie można

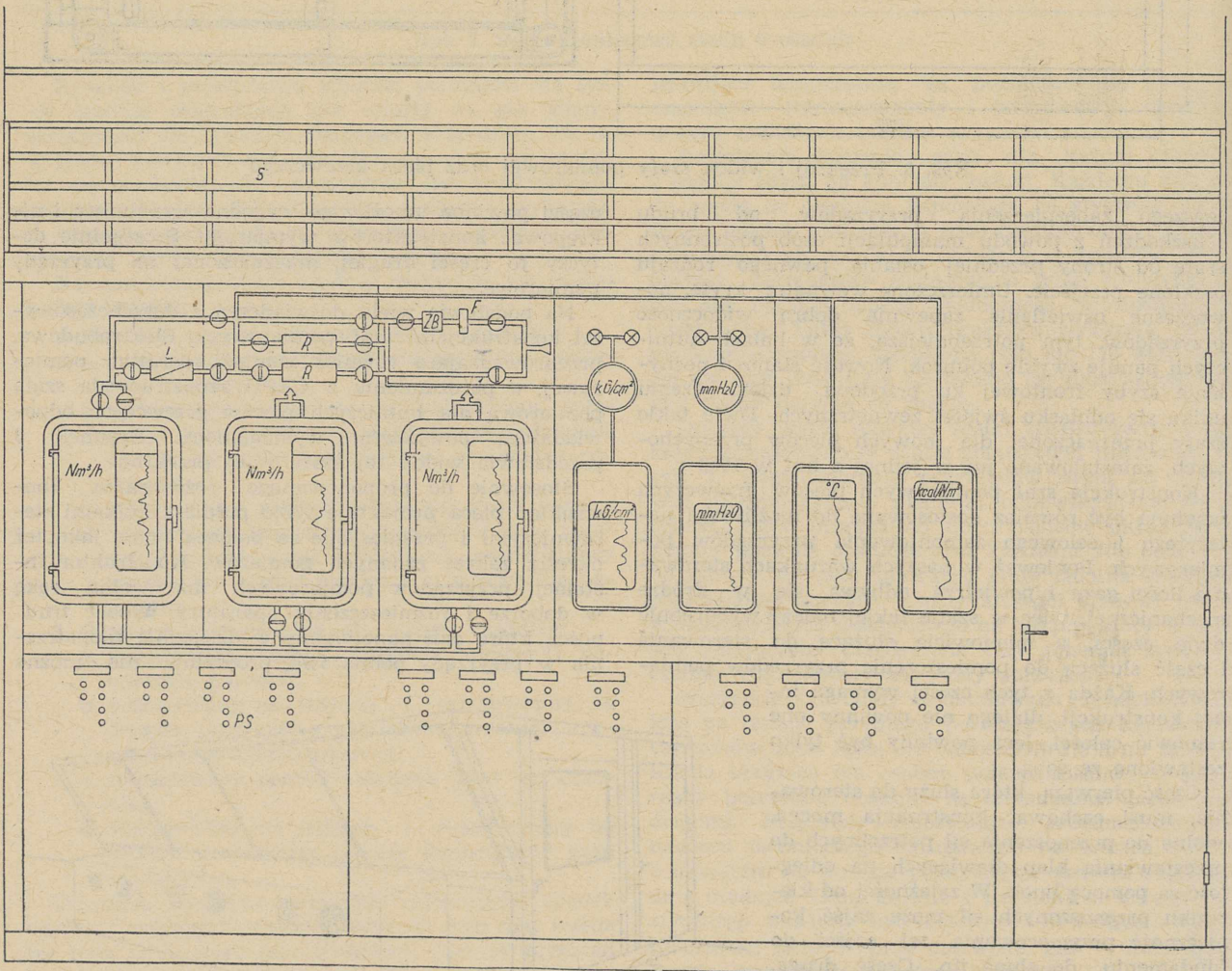


Rys. 4. Perspektywa szafy pomiarowej pieca grzewczego



Rys. 5. Szafa pomiarowa wielkiego pieca

1 — temperatura spalin, temperatura kopuły, CO_2 , $\text{CO} + \text{H}_2$, 2 — temperatura spalin, 3 i 4 — temperatura gorącego dmuchu za nagrzewnicą, 5 — ilość gazu i powietrza do spalania, 6 — ogólna ilość gazu do spalania, 7 — ciśnienie gazu do spalania, 8 — ilość zimnego dmuchu, 9 — ciśnienie zimnego dmuchu, 10 — temperatura gazu surowego, H_2 w gazie surowym, $4 \times \text{CO}_2$ na gardzieli, 11 — ciśnienie gazu surowego, 12 — położenie sondy nr 1 i 2, 13 — postój, 14 — zarywanie, 15 — spust, 16 — położenie zaworu dodatkowego zimnego dmuchu, 17 — regulator temperatury gorącego dmuchu



Rys. 6. Tablica stacji redukcyjno-pomiarowej dalgazu

F — filtr, ZB — zawór bezpieczeństwa, R — reduktor, L — licznik obrotowy, S — sygnały świetlne, PS — przyciski sygnalizacji

wykonywać na rok lub dwa z góry, lecz wyłącznie po skompletowaniu przyrządów, krótko przed rozpoczęciem montażu.

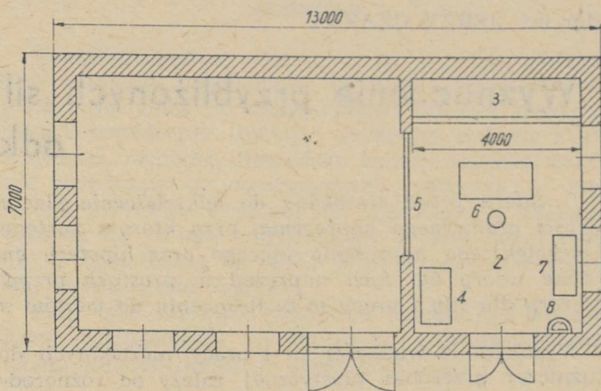
Rysunek 4 przedstawia w perspektywie widok zewnętrzny szafy pomiarowej pieca grzewczego ze sterowaniem mechanicznym, identycznej z szafą wyżej opisaną. Ponieważ pulpity sterownicze jest odsunięty od tablicy z przyrządami, obsługa ma większe pole widzenia podczas obserwacji przyrządów. Z rys. 4 widać, że w danym przypadku należyte rozmieszczenie przyrządów pomiarowych wymagało więcej miejsca, niż wynosiły wymiary pulpitu. Dzięki odpowiedniej konstrukcji można było nie krępować się jego wymiarami i powiększyć szafę o potrzebną długość.

Na rys. 5 widzimy rozmieszczenie przyrządów energetycznych w nowoczesnej szafie pomiarowej wielkiego pieca o trzech nagrzewnicach, wyposażonego we wszelkie obecnie stosowane urządzenia, których częściowym obrazem jest aparatura pomiarowa, umożliwiająca pełną obserwację pracy zespołu urządzeń. Na przedniej ścianie tej szafy znajduje się obraz plastyczny, informujący w sposób jednoznaczny o przeznaczeniu poszczególnych przyrządów. Ponieważ w pracy wielkiego pieca mamy do czynienia co najmniej z pięciu różnymi czynnikami, więc obraz plastyczny jest tutaj szczególnie ważny. W celu uwidocznienia odpowiedniej fazy pracy nagrzewnic, w obrazie plastycznym zastosowano nie tylko strzałki kierunku przepływu, lecz również pokrętne odpowiedniki położenia zasuw (np. wstawiane ręcznie na tablicy). W ten sposób od razu widzimy, że nagrzewnica nr 1 dmucha, a nagrzewnice nr 2 i 3 są grzane. W rzeczywistości poszczególne przepływy na obrazie plastycznym są oznaczone różnymi kolorami lecz w przytoczonym rysunku użyto dla przejrzystości różnych kombinacji linii.

Całkowita długość tej szafy wynosi 6350 mm i wcale nie jest zbyt duża, jeśli się zważy wielkość obiektu, któremu służy. Oczywiście, że takie urządzenie powinno się znajdować w odpowiednim pomieszczeniu nie w przechodnim pokoju, jak niestety dzieje się w niektórych naszych hutach. Należy stwierdzić, że nasi konstruktorzy wielkich pieców mają należyte zrozumienie energetyki, można więc się spodziewać, że pomiary znajdą w przyszłości pełne zastosowanie przynajmniej w wydziałach wielkopiecowych.

Za ostatni przykład pomiarów energetycznych w hutnictwie żelaza niech służy stacja redukcyjno-pomiarowa, tzw. dalgazu. Rysunek 6 przedstawia widok tablicy pomiarowej takiej stacji, budowanej obecnie w jednej z naszych hut. Pobór po pełnej gazyfikacji będzie wynosił około $16\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$ gazu koksowego o wartości opałowej $W_d = 4000\text{ kcal/Nm}^3$. Umieszczony na tablicy obraz plastyczny doskonale informuje obserwatora o pracy urządzenia.

Na tablicy widać m. in. trzy rejestrujące przepływomierze gazu; jeden z nich mierzy ilość ogólną, a dwa pozostałe ilości na dwu głównych wyjściach przewodów ze stacji. Taki układ pomiarowy daje możliwość kontrolowania pobieranej ilości i w razie uszkodzenia jednego z przepływomierzy zawsze istnieje jeszcze możliwość mierzenia. Z nastawienia zaworów zaznaczonego na obrazie plastycznym schematu reduktorni wynika od razu kierunek przepływu gazu. Nad



Rys. 7. Schemat budynku stacji redukcyjno-pomiarowej dalgazu

1 — pomieszczenie reduktoriwni, 2 — pomieszczenie dla obsługi, 3 — tablica pomiarowa, 4 — kalorymetr ciągły Junkers, 5 — nie otwierające się okno, 6 — stół i krzesło dla obsługi, 7 — stół dla analiz gęstości gazu, 8 — umywalka

przyrządami pomiarowymi mieszczą się tabliczki sygnalizacji świetlno-akustycznej z odbiorcami. Tablica pomiarowa znajduje się w osobnym pomieszczeniu dla obsługi w budynku stacji, co najlepiej wyjaśnia rys. 7.

Na zakończenie zastanówmy się, czy warto w ogóle inwestować pieniądze w kosztowne urządzenia pomiarowe i czy to się amortyzuje.

Weźmy pod uwagę średniej wielkości piec grzewczy opalany gazem koksowym z sieci dalekosiężnej, czyli tzw. dalgazem. Obliczenie rentowności aparatury pomiarowej oprzemy na następujących założeniach:

1. cena dalgazu: $0,16\text{ zł Nm}^3$,
2. zużycie gazu przez piec: $1200\text{ Nm}^3/\text{h}$,
3. ilość godzin ruchu w miesiącu: 600 h,
4. założona oszczędność paliwa dzięki zainstalowaniu pomiarów 15 %.

Oszczędność na paliwa w ciągu 10 miesięcy pracy pieca wyniesie:

$$0,16\text{ zł/Nm}^3 \cdot 1200\text{ Nm}^3/\text{h} \cdot 600\text{ h} \cdot 10\text{ mies.} \cdot 0,15 = 173\,000\text{ zł}$$

Otrzymana kwota powinna pokryć koszt zakupu i montażu aparatury, a mianowicie:

| | |
|---|-----------|
| 2 przepływomierzy po $\text{zł } 12\,000,-$ | 24 000 zł |
| 2 termografów po $\text{zł } 12\,000,-$ | 24 000 zł |
| 10 wskaźników profilowych po $\text{zł } 2\,000,-$ | 20 000 zł |
| 4 rejestratorów ciśnienia po $2\,500,-$ | 10 000 zł |
| 2 regulatorów temperatur, po $\text{zł } 5\,000,-$ | 10 000 zł |
| 1 regulatora ciśnienia | 15 000 zł |
| termoelementów i różnych szafy, materiału i montażu | 25 000 zł |
| | 45 000 zł |

173 000 zł

Widzimy więc, że nawet duża szafa pomiarowa z pewnością się opłaci w ciągu niespełna roku, nie mówiąc o tym, iż przyrządy pomiarowe dają możliwość polepszenia produkcji i niejednokrotnie zapobiegają przerwom w pracy.

Książka i czasopismo techniczne —
to transmisja postępu technicznego

Wyznaczenie przybliżonych sił i pracy przy kuciu swobodnym odkuwek

Siła i praca niezbędna do odkształcenia plastycznego odkuwek pod młotami i prasami zależy od wielkości granicznego naprężenia, przy którym następuje odkształcenie plastyczne. — Na podstawie hipotezy największego naprężenia tnącego oraz hipotezy energii odkształcenia postaciowego wyprowadzono przybliżone wzory dla tych naprężeń w prostych przypadkach kucia, przede wszystkim prostopadłościanu oraz wzory dla siły i pracy w zastosowaniu do młotów mechanicznych i pras.

Wyznaczanie wielkości sił i pracy niezbędnych do kuźniczkiej przeróbki plastycznej zależy od różnorodnych zmiennych czynników, nie zawsze dających się ściśle określić. Czynniki te są: rodzaj materiału odkuwki, jej kształt, stopień niejednorodności wewnętrznej budowy materiału, zmienna temperatura kucia, miejsca i sposób nacisku na odkuwkę, tarcie na płaszczyznach styku odkuwki z elementami naciskającymi i szybkość odkształcenia plastycznego.

Posługując się pewnymi upraszczającymi założeniami można jednak wyznaczyć te wielkości sił i pracy z wystarczającą do celów praktycznych dokładnością.

Rozpatrując przypadek spęczania jednorodnego, sprężystoplastycznego ciała w kształcie prostopadłościanu, między dwoma równoległymi płytami — można sprowadzić siły i pracę spęczania do dwóch prostych równań:

$$P = k \cdot F \quad [\text{kG}] \quad (1)$$

$$L = \int_{h_0}^{h_1} P dh \quad [\text{mmkG}] \quad (2a)$$

lub w przybliżeniu

$$L = k_m F_m \cdot h \quad (2b)$$

albo oznaczając

$$F_m \Delta h = V_p \quad (2c)$$

$$L = V_p \cdot k_m$$

gdzie

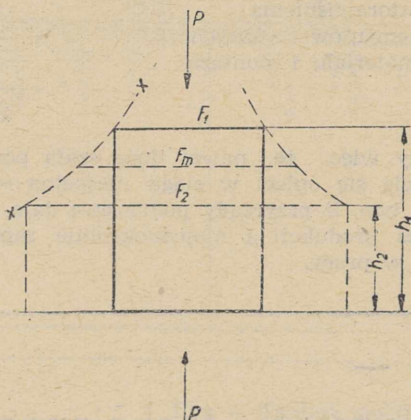
P — siła niezbędna do powstania odkształceń plastycznych, kG,

k — graniczne naprężenie przy powstaniu odkształcenia plastycznego, kG/mm²,

F — powierzchnia naciskana, mm²,

L — praca odkształcenia niezbędna do zmiany wysokości spęczanego prostopadłościanu z h_0 na h_1 , mm (rys. 1),

dh — elementarna zmiana wysokości.



Rys. 1. Schemat spęczania prostopadłościanu

Wpisując przy wyżej podanych oznaczeniach wskaźniki 1 i 2 dla początkowego (przed spęczaniem) i końcowego (po spęczaniu) stanu, a m — dla średniej wartości tych wielkości, mamy:

$$P_1 = k_1 F_1$$

$$P_2 = k_2 F_2$$

$$P_m = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

$$k_m = \frac{k_1 + k_2}{2}$$

$$F_m = \frac{F_1 + F_2}{2}$$

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

oraz tzw. przesuniętą objętość

$$V_p = F_m \cdot \Delta h$$

W równaniu (2a) zmienna wartość siły $P = kF$ (gdzie k i F są zmienne i zależne od chwilowej wartości h) nie może być wyrażona w postaci określonej ściśle funkcji $P = f(h)$. Przy względnie małych jednak spęczaniach można, z dostateczną do celów praktycznych dokładnością, przyjąć linie xx (rys. 1) jako proste i zastosować równanie (2b) lub (2c).

Rozpatrując równania (1), (2a), (2b), (2c), zagadnienie wyznaczenia sił i pracy sprowadza się przede wszystkim do ustalenia czynników, od których zależy naprężenie k i związku między k a tymi czynnikami.

Przedtem należy jednak przypomnieć podstawowe warunki powstawania odkształceń plastycznych ciał sprężystoplastycznych.

Warunki powstawania odkształceń plastycznych

Rozpatrując działanie dowolnej ilości sił, przyłożonych w różnych punktach dowolnej bryły materialnej, można sprowadzić działanie tych sił do trzech wzajemnie prostopadłych sił, którym odpowiadają naprężenia σ_1 , σ_2 , σ_3 , czyli tzw. naprężenia główne. Szereg doświadczeń wskazuje, że na powstanie trwałych odkształceń ciała sprężystoplastycznego główny wpływ wywiera naprężenie największe σ_1 i najmniejsze σ_3 . Naprężenie średnie σ_2 można pominąć. Przy tym założeniu trójosiowy stan napięcia sprowadza się do stanu napięcia dwuosiowego.

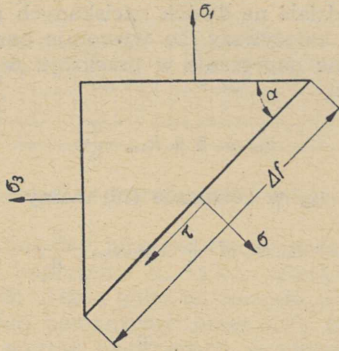
Zakładając płaszczyzną przekroju danego ciała, nachyloną pod kątem α do płaszczyzny prostopadłej do naprężenia σ_1 (rys. 2), mamy następujące warunki równowagi naprężeń σ_1 , σ_3 i τ (naprężenie styczne) (rys. 2):

$$\sigma \Delta f \cos \alpha - \sigma_1 \Delta f \cos \alpha + \tau \Delta f \sin \alpha = 0$$

$$\sigma \Delta f \sin \alpha - \tau \Delta f \cos \alpha - \sigma_3 \Delta f \sin \alpha = 0$$

Stąd po przekształceniach:

$$\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \cos 2\alpha \quad (3a)$$



Rys. 2. Płaski (dwuosiowy) układ naprężeń

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \sin 2\alpha \quad (3b)$$

Z równania (3b) wynika, że największe naprężenie styczne τ_{max} w płaszczyźnie Δf wystąpi, gdy kąt $\alpha = 45^\circ$, wówczas:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 2 \tau_{max} \quad (4)$$

Spośród kilku hipotez wyężeniowych do plastycznej przeróbki materiału sprężystoplastycznego stosowane są dzisiaj dwie: hipoteza największego naprężenia tnącego (Columb, Guest, Mohr) i hipoteza energii odkształcenia postaciowego (Huber, Mises, Hencky).

Według pierwszej z tych hipotez początek odkształceń plastycznych nastąpi, gdy maksymalne naprężenie styczne τ_{max} osiągnie pewną ściśle określoną wartość. Dla dwuosiowego stanu napięć τ_{max} , określonego równaniem (4), $\tau_{max} = \frac{K}{2}$ gdzie K oznacza granicę plastyczności odkształcanego ciała. Zależność ta wynika wprost z równania (4). Określona wartość $2 \tau_{max}$ jest równa różnicy naprężeń głównych $\sigma_1 - \sigma_3$. Przyjmując zatem np. $\sigma_3 = 0$, otrzymamy $\sigma_1 - 0 = 2 \tau_{max}$, czyli $\tau_{max} = \frac{\sigma_1}{2}$. W tym jednak przypadku $\sigma_1 = K$, wiadomo bowiem, że początek odkształceń plastycznych nastąpi, gdy σ_1 osiągnie granicę plastyczności. Zatem:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = K \quad (5)$$

Równanie to wyraża związek między naprężeniami głównymi i granicą plastyczności, czyli warunek początku odkształceń plastycznych według hipotezy największego naprężenia tnącego.

Według hipotezy energii odkształcenia postaciowego, w razie plastycznych odkształceń związek między naprężeniami głównymi a granicą plastyczności określa znane równanie Hubera:

$$(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2 = 2 K^2 \quad (6)$$

Ponieważ, jak wykazały liczne badania, wpływ średniego naprężenia σ_2 jest niewielki, równanie (6) można napisać w postaci:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = \gamma K \quad (7)$$

gdzie $\gamma = f(\sigma_2)$ i przybiera wartości od 1 do $\frac{2}{\sqrt{3}} = 1,15$.

Wartość $\gamma = 1$, jeśli $\sigma_2 = \sigma_1$ lub $\sigma_2 = \sigma_3$, tzn. jeśli odkształcenia w kierunku dowolnych dwóch głównych naprężeń są symetryczne. Wartość $\gamma = \frac{2}{\sqrt{3}}$, gdy $\sigma_2 = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$, co odpowiada płaskiemu schematowi odkształceń. Wówczas równanie (7) przybiera postać:

$$\sigma_1 - \sigma_3 = 1,15 K \quad (8)$$

Niezmiennosc objętości ciała odkształcanego plastycznie

Wszystkie podane wyżej związki wyprowadzono przy założeniu niezmiennosci objętości odkształcanego plastycznie ciała. W rzeczywistości podczas plastycznego odkształcania metali, zwłaszcza podczas kucia wlewków, zachodzą znaczne zmiany objętości wskutek zamykania się wewnętrznych pęcherzy i jam. Dalsza przeróbka kuźnicza nie wywiera już istotnego wpływu na zmiany objętościowe. Można zatem założyć, z dostateczną do celów praktycznych dokładnością, niezmiennosc objętości.

Przy tym założeniu wynikają następujące związki przy odkształceniu plastycznym prostopadłościanu siłami prostopadłymi do płaszczyzny $b_0 l_0$ (rys. 3):

$$h_0 l_0 b_0 = h_1 l_1 b_1 = h l b = V$$

albo

$$\frac{h_1}{h_0} \cdot \frac{l_1}{l_0} \cdot \frac{b_1}{b_0} = 1 \quad (9)$$

Logarytmując to równanie otrzymujemy

$$\lg \frac{h_1}{h_0} + \lg \frac{l_1}{l_0} + \lg \frac{b_1}{b_0} = 0$$

a wyrażając je całkami oznaczonymi:

$$\int_{h_0}^{h_1} \frac{dh}{h} + \int_{l_0}^{l_1} \frac{dl}{l} + \int_{b_0}^{b_1} \frac{db}{b} = 0$$

W razie małych odkształceń plastycznych można równanie to uprościć

$$\frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta l}{l} + \frac{\Delta b}{b} = 0$$

Oznaczając

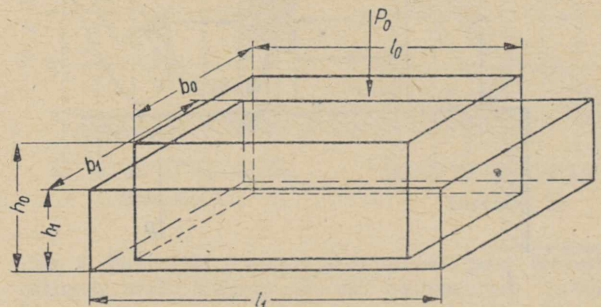
$$\frac{\Delta h}{h} = \epsilon_1, \quad \frac{\Delta l}{l} = \epsilon_2, \quad \frac{\Delta b}{b} = \epsilon_3$$

otrzymamy

$$\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 = 0 \quad (11)$$

Z równania tego wynika, że tylko dwa z głównych odkształceń jednostkowych mogą mieć znaki + lub -, podczas gdy trzecie główne odkształcenie musi mieć znak przeciwny, czyli jego wartość bezwzględna musi być równa sumie pozostałych odkształceń głównych.

Przy trójosiowym odkształceniu prostopadłościanu, gdy $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$ i naprężenia te posiadają jednakowe znaki, wielkość odpowiednich odkształceń określa nierówność $\epsilon_1 > \epsilon_3 > \epsilon_2$, a zatem największe odkształcenie ϵ_1 , występuje w kierunku największego naprężenia σ_1 , najmniejsze ϵ_2 w kierunku średniego naprężenia σ_2 .



Rys. 3. Odkształcenie plastyczne prostopadłościanu

Wyznaczenie naprężenia granicznego przy odkształceniu plastycznym w razie kucia pod prasą i młotem

Jak wynika z równań (5) i (8), odkształcenie plastyczne będzie się odbywało, gdy

$$\sigma_1 - \sigma_3 \geq K \tag{12}$$

lub

$$\sigma_1 - \sigma_3 \geq 1,15 K \tag{13}$$

Przy kuźniczych odkształceniach plastycznych, wywołanych siłą nacisku narzędzia (płyty lub bijaka) na obrabiany przedmiot, powstaje równa i przeciwnie działająca siła oporu. Siła ta wywołuje naprężenia k , które są identyczne z σ_1 . Można zatem na podstawie równania (12) i (13) napisać:

$$k = K + \sigma_3 \tag{14}$$

lub

$$k = 1,15 K + \sigma_3 \tag{15}$$

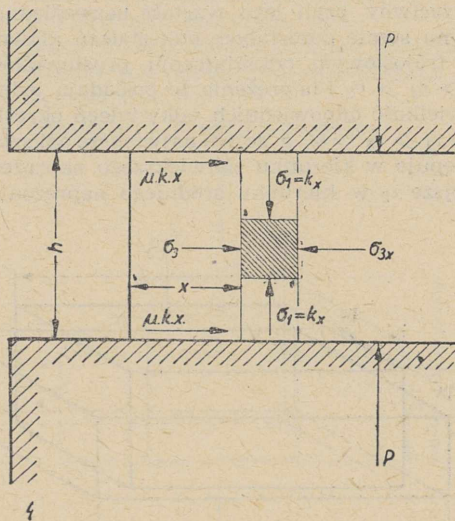
Przy prostym spęczaniu ciała w kształcie prostopadłościanu (rys. 4) na ściany boczne nie działają żadne siły. W razie dużej wysokości h prostopadłościanu w stosunku do wymiarów poprzecznych, w środkowej części wysokości występuje tylko jednoosiowy stan napięć. W pobliżu płaszczyzn nacisku istnieje trójosiowy stan napięć, wynikający z działania sił tarcia na płaszczyznach styku płyt naciskających z płaszczyznami naciskanymi. W przybliżeniu można jednak założyć, że naprężenia wynikające z tarcia rozłożone są równomiernie wzdłuż całej wysokości h . To uproszczenie jest tym bardziej dopuszczalne, im wysokość h jest mniejsza w stosunku do wymiarów poprzecznych prostopadłościanu, a w praktyce kuźniczej najczęściej zachodzi właśnie ten przypadek.

W celu wyznaczenia zmiennego naprężenia k_x w odległości x od bocznej ściany spęczanego prostopadłościanu (rys. 4) należy w równanie (14) lub (15) wstawić zamiast k wartość k_x , czyli równanie (14) będzie miało postać:

$$k_x = K + \sigma_{3x} \tag{16}$$

Naprężenie σ_{3x} występuje wskutek działania siły tarcia na płaszczyźnie styku prostopadłościanu z płytą naciskającą.

Jeśli średnią wartość naprężeń k rozłożonych na przestrzeni od bocznej ściany prostopadłościanu do przekroju w odległości x oznaczymy przez k_{xm} , a współczynnik tarcia przez μ , siła tarcia działająca na jednostkę powierzchni wynosi μk_{xm} . Ponieważ



Rys. 4. Schemat naprężeń przy spęczaniu prostopadłościanu

siła tarcia działa na dwóch naciskanych płaszczyznach długości x , założywszy, że wywołuje ona równomiernie rozłożone naprężenia w przekroju w odległości x , otrzymamy:

$$\sigma_{3x} = 2 \mu k_{xm} \frac{x}{h} \tag{17}$$

Wstawiając σ_{3x} w równanie (16) mamy

$$k_x = K + 2 \mu k_{xm} \frac{x}{h} \tag{18}$$

Ponieważ

$$k_{xm} = \frac{1}{x} \int_0^x k_x dx \tag{19}$$

przeto

$$k_x = K + \frac{2 \mu}{h} \int_0^x k_x dx$$

Różniczkując obydwie strony ostatniego równania, a następnie całkując, znajdujemy:

$$dk_x = \frac{2 \mu}{h} k_x dx$$

$$\frac{dk_x}{k_x} = \frac{2 \mu}{h} dx$$

$$\int_K^{k_x} \frac{dk_x}{k_x} = \frac{2 \mu}{h} \int_0^x dx$$

$$\lg \frac{k_x}{K} = \frac{2 \mu}{h} x$$

$$e^{\frac{2 \mu x}{h}} = \frac{k_x}{K}$$

czyli

$$k_x = K \cdot e^{\frac{2 \mu}{h} x} \tag{20}$$

Wstawiając w równanie (19) wartość k_x z równania (20) otrzymujemy po scałkowaniu

$$k_{xm} = K \frac{h}{2 \mu x} \left(e^{\frac{2 \mu}{h} x} - 1 \right) \tag{21}$$

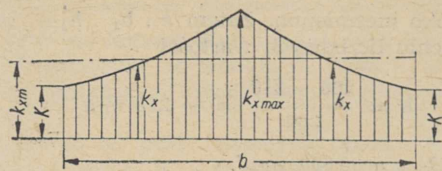
Funkcja $e^{\frac{2 \mu}{h} x}$ rozwinięta w szereg po przekształceniu przybierze uproszczoną postać

$$e^{\frac{2 \mu}{h} x} = 1 + \frac{2 \mu}{h} x + \frac{4 \mu^2 x^2}{2 h^2} + \dots \cong \frac{1 + \mu \frac{x}{h}}{1 - \mu \frac{x}{h}}$$

Wstawiając tę wartość w równania (20) i (21) otrzymamy:

$$k_x = K \frac{1 + \mu \frac{x}{h}}{1 - \mu \frac{x}{h}} \tag{22}$$

$$k_{xm} = \frac{K}{1 - \mu \frac{x}{h}} \tag{23}$$



Rys. 5. Rozkład naprężeń wzdłuż płaszczyzny nacisku

Jeżeli zastosujemy hipotezę energii, odkształcenia postaciowego naprężenia k_x i k_{xm} określone równaniami (22) i (23) ulegną tylko tej zmianie, że prawą stronę tych równań pomnożymy przez 1,15. Schemat rozłożenia k_x wzdłuż naciskanych powierzchni przedstawia rys. 5. Krzywą k_x należy wyznaczyć wychodząc z obydwu stron prostopadłością. W miejscu przecięcia się obydwu gałęzi krzywej k_x wystąpi k_{xmax} . W tym przekroju naprężenia główne σ_3 będą równe i przeciwnie skierowane. W podanym wyżej schemacie k_{xmax} leży w płaszczyźnie symetrii ściskanego prostopadłością.

Gdy $x = \frac{b}{2}$ naprężenie średnie określone równaniem (23)

$$k_m = \frac{K}{1 - \mu \frac{b}{2h}} \quad (24)$$

We wszystkich podanych wyżej równaniach, określających naprężenia k , występuje jako czynnik granica plastyczności K . Jak wiadomo, wartość K dla określonego materiału nie jest wielkością stałą, lecz zależy w wysokim stopniu przede wszystkim od temperatury spęczanego ciała i szybkości jego odkształcania. Procentowa szybkość odkształcania w określona jest równaniem

$$w = \frac{\Delta h}{h \Delta t}$$

gdzie

- h — wysokość spęczanego ciała,
- Δh — zmniejszenie wysokości h pod wpływem nacisku trwającego przez czas Δt .

Oznaczywszy $\frac{\Delta x h}{\Delta t} = v$, czyli szybkość ruchu płaszczyzny nacisku w czasie odkształcania Δt , otrzymamy

$$w = \frac{v}{h} \quad (25)$$

Zależność K od temperatury określają wzory empiryczne lub wykresy.

Zależność K różnych gatunków stali węglowej od temperatury i szybkości odkształcania w widać z wykresów na rys. 6.

Wpływ szybkości odkształcania $\frac{v}{h}$ na K można w pierwszym przybliżeniu wyrazić równaniem

$$K = K_0 \left(1 + 0,02 \frac{v}{h} \right) \quad (26)$$

gdzie K_0 oznacza granicę plastyczności przy bardzo małej szybkości odkształcania.

K_0 stali węglowej w zakresie temperatur 800 do 1300 °C określa w przybliżeniu równanie

$$K_0 = 0,015 (1400 - t) \quad (27)$$

Gdy wstawimy wartość K z równania (26) równanie (24) przybierze postać:

$$k_m = \frac{K_0 \left(1 + 0,02 \frac{v}{h} \right)}{\left(1 - \mu \frac{b}{2h} \right)} \quad (28)$$

Współczynnik tarcia $\mu \approx 0,1$ do $0,2$, gdy naciskane powierzchnie są gładkie; gdy są szorstkie, $\mu \approx 0,5$. Przy kuciu pod młotem szybkość v jest zmienna w czasie jednego uderzenia bijakiem. Osiąga ona maksimum w chwili uderzenia, a następnie maleje do 0. W razie kucia pod młotem, chcąc obliczyć średnią wartość naprężenia k_m , można w przybliżeniu założyć średnią szybkość $\frac{v_{max}}{2}$. Równanie (28) przybierze wówczas postać

$$k_m = \frac{K_0 \left(1 + 0,01 \frac{v_{max}}{h} \right)}{\left(1 - \mu \frac{b}{2h} \right)} \quad (29)$$

Niezbędne siły i prace przy odkształcaniach plastycznych pod prasą i młotem

Wyprowadzone wyżej równania, określające przybliżone wartości naprężeń k , pozwalają wyznaczyć według równań (1) i (2) wielkość siły i pracy przy przeróbce plastycznej metali. W razie plastycznej przeróbki prostopadłością pod prasą określenie minimalnej wielkości niezbędnej siły nacisku prasy odbywa się na podstawie równań:

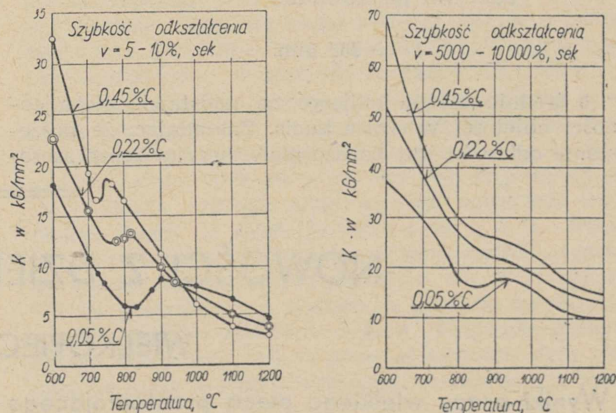
$$P_{min} = F \frac{K}{\left(1 - \mu \frac{b}{2h} \right)} \quad (30)$$

lub

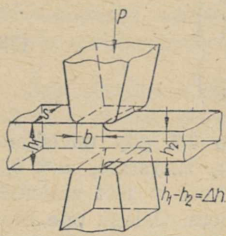
$$P_{min} = F \frac{1,15 K}{\left(1 - \mu \frac{b}{2h} \right)} \quad (31)$$

Równanie (30) oparte jest na hipotezie największego naprężenia tnącego, równanie (31) na hipotezie energii odkształcenia postaciowego.

Ponieważ w praktyce nacisk prasy hydraulicznej podaje się jako nacisk statyczny (iloczyn powierzchni nura i najwyższego ciśnienia wody), należy w tym



Rys. 6. Zależność granicy plastyczności przy spęczaniu różnych stali węglowych od temperatury (według Hennecke) przy określonych szybkościach odkształcania



Rys. 7. Kucie (wyciąganie) pod młotem

przypadku obliczone wartości P z równań (30) i (31) podzielć przez sprawność prasy $\eta = 0,7 \div 0,8$.

W celu ustalenia niezbędnej energii przy kuciu pod młotem należy uwzględnić równowagę pracy odkształcenia plastycznego oraz użytecznej energii kinetycznej spadających mas. Zależność tę wyraża równanie:

$$k_m F_m \Delta h = M \frac{G}{g} \frac{v_{\max}^2}{2} \quad (32)$$

lub

$$1,15 k_m F_m \Delta h = M \frac{G}{g} \frac{v_{\max}^2}{2} \quad (33)$$

gdzie średnie naprężenie k_m wynika z równania (29), F_m oznacza średnią powierzchnię (według rys. 1), $\Delta h = h_1 - h_2$ — zmniejszenie wysokości prostopadłościenu w czasie jednego uderzenia bijaka (rys. 7), η — sprawność młota, G — ciężar bijaka, g — przyspieszenie ziemskie, v_{\max} — szybkość bijaka w chwili uderzenia.

Przykład. Obliczyć niezbędną energię uderzenia młota parowego do przekucia kęsa ze stali węglowej ($C = \sim 0,45\%$) oraz podać sposób doboru młota spośród znanego zespołu młotów w kuźni. Wymiary kęsa według oznaczeń podanych na rys. 7: $h_1 = 320$ mm, $s = 400$ mm, $h = h_1 - h_2 = 40$ mm, $b_1 = 200$ mm, temperatura kucia 1000°C ; szybkość w chwili uderzenia $v_{\max} = 9$ m/sek; $\eta = 0,9$.

W celu obliczenia energii młota stosujemy równanie (32), czyli

$$\frac{K_0 \left(1 + 0,01 \frac{v_{\max}}{h} \right)}{1 - \mu \frac{v_{\max}}{2h}} \cdot F_m \Delta h = M \frac{G}{g} \frac{v_{\max}^2}{2}$$

W równaniu tym:

$K_0 = \sim 6 \frac{\text{kG}}{\text{mm}^2}$ (według równania (27) lub wykresu rys. 6).

$v_{\max} = 9$ m/sek (założono). Szybkość w chwili uderzenia bijaka młotów z dociskiem pary lub powietrza nie powinna przekraczać 9 m/sek; w przeciwnym razie prawidłowe kucie jest utrudnione z powodu nadmiernych drgań odkuwki na kowadle.

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = 300 \text{ mm.}$$

b średnie można obliczyć na podstawie niezmienności objętości w czasie kucia. Zakładając, że poszerzenie odkuwki jest bardzo małe, przyjmujemy szero-

kość s jako niezmienną. Zatem $s \cdot b_1 \cdot h_1 = sbh$. Po podstawieniu liczbowych wartości

$$b = \frac{200 \cdot 320}{300} = \sim 215 \text{ mm}$$

$$F_m = b \cdot s = 86\,000 \text{ mm}^2.$$

$\mu \approx 0,3$ (założono).

Stąd energia uderzenia młota

$$\frac{G}{g} \frac{v_{\max}^2}{2} = \frac{6 \left(1 + 0,01 \frac{9}{0,3} \right)}{\left(1 - 0,3 \frac{215}{600} \right)} \cdot 86\,000 \cdot 0,04 \cdot \frac{1}{0,9} = \sim 33\,800 \text{ kGm}$$

Wobec założonej szybkości $v = 9$ m/sek, ciężar bijaka

$$G = \frac{33\,800 \cdot 2 \cdot 9,81}{81} = 8200 \text{ kG}$$

Posiadając ograniczony zespół młotów w kuźni dobieramy młot o ciężarze bijaka zbliżonym do obliczonej wartości G . Ponieważ jednak dla danego młota określony jest równocześnie maksymalny skok, średnica cylindra i średnie ciśnienie indykowane pary (lub powietrza) w cylindrze, zatem rzeczywistą szybkość bijaka można łatwo obliczyć. Szybkość ta oczywiście może być inna niż założono. Należy zatem dla obranego młota obliczyć rzeczywistą wielkość Δh według równania (32), wstawiając w nie odpowiednie wartości rzeczywiste v_{\max} i G . Wielkość Δh nie może być zbyt mała, ze względu na niebezpieczeństwo braku przekucia materiału na wskroś i ewentualne powstanie pęknięć wewnątrz odkuwki, ponadto ze względu na ekonomię kucia. Zbyt duże Δh może spowodować natomiast przerwanie ciągłości materiału odkuwki.

Literatura

E. P. Unksow. Nowyje izsledowanija w oblasti kuzniecnoy tiechnologii. Maszgiz 1950.

Aleks. Geleji. Die Berechnung der Kräfte und des Kraftbedarfes bei der Formgebung im bildsamen Zustande der Metalle. Akademiai Kiado, Budapest 1952.

E. Siebel. Die Formgebung im bildsamen Zustande vom Stahleisen. Düsseldorf 1952.

L. Huber. Wytrzymałość materiałów (Stereomechanika), Inst. Wyd. SIMP 1948.

Prof. dr Kłębowski. Teorie i hipotezy wytrzymałościowe w zastosowaniu plastycznym. Przegląd Mechaniczny 1951.

T. Pełczyński. Wpływ stanu napięcia na przejście materiału w stan plastyczny. Przegląd Mechaniczny 1951.

E. Müller. Hydraulische Schmiedepressen. Berlin 1930.

NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA

WIELKOPIECOWNICTWO

Wyniki pracy wielkiego pieca przetapiającego rudy mialkie przy zmniejszonej wysokości słupa tworzyw

Udział mialkich rud we wsadzie wielkopieczowym stale wzrasta, a tym samym rosną trudności i koszty przetapiania. Nic dziwnego, że podejmowane są liczne próby znalezienia takich warunków prowadzenia wiel-

kiego pieca, które umożliwiłyby bezpośrednie przetapianie rud mialkich. Jednym ze sposobów wyzyskania tego rodzaju rud jest ich przetapianie przy zmniejszonej wysokości słupa tworzyw, co w swoim czasie

referowano na łamach Hutnika [1]. Uzyskane wyniki były tak pomyślne, że według E. Nowaka wielki piec może być najtańszym urządzeniem do przetapiania rud miałkich.

Niezależnie od prób opisanych przez E. Nowaka, przeprowadzonych w jednym z południowo-niemieckich zakładów wielkopiecowych próby tego rodzaju podjęła również Huta Westfalia w Zagłębiu Ruhry. Autor tych prób, W. Wolf [2], doszedł do analogicznych pomyślnych wyników.

Zakład wielkopiecowy huty Westfalia produkował w okresie powojennym surówkę tomasowską ze wsadu dającego 1000 do 1300 kg żużła na 1 t surówki. Uniemożliwiało to przy normalnej intensywności biegu stosowanie dmuchu o temperaturze 800 °C, ponieważ tak wysoka temperatura powodowała stałe zawisanie wsadu. Z konieczności obniżono więc temperaturę dmuchu o 200 °C, co jednak spowodowało wzrost rozchodu koksu.

Opierając się na doświadczeniach huty Oberhausen, postanowiono również w hucie Westfalia prowadzić piec przy zmniejszonej wysokości zasypu ubogich rud miałkich oraz spieków złożonych również przeważnie z rud ubogich.

Skład namiaru rudnego był następujący:

- 15 % koncentratów Damm,
- 25 % żelaziaka brunatnego Bülten i Lahn,
- 60 % spieków złożonych z 55 % koncentratów Salzgitter, 20 % pyłu wielkopiecowego, 15 % wypałków i 10 % miałkiego kamienia wapiennego

Razem 100 %

+ 10 % drobnego dolomitu

Rudy kawałkowe, zarówno ubogie jak i bogatsze, postanowiono przetapiać oddzielnie, w celu podniesienia temperatury dmuchu do 800 °C i zaoszczędzenia w ten sposób koksu. Rudy miałkie natomiast, które dzięki swej dużej powierzchni nie potrzebują długo przebywać w szybie, a uniemożliwiają normalny bieg i zmniejszają wydajność wielkiego pieca, szczególnie przy wyższych temperaturach dmuchu, przetapiano oddzielnie w innym wielkim piecu.

Przetapiając wspomniane rudy miałkie i spieki przy obniżonym o 8 m poziomie zasypu, uzyskano pomyślne wyniki, których nie udało się osiągnąć stosując namiar kawałkowy przy tej samej szybkości przechodzenia wsadu przez wielki piec i przy sortowaniu rudy na kawałki ok. 60 mm. W ten sposób udało się po raz pierwszy prowadzić bez zaburzeń wielki piec o średnicy garu 6,5 m (rys. 1) przy wytapianiu zasadowej surówki tomasowskiej wsadu złożonego z 60 % spieków i 40 % miálu rudnego. Niespodziankę stanowiła również wysokość uzyskanych korzyści.

Początkowo, po obniżeniu poziomu zasypu z 20,3 m do 12,3 m powyżej poziomu dysz, obawiano się nadmiernego wzrostu temperatury w gardzieli oraz pogorszenia się stopnia redukcji pośredniej. Obawy te okazały się jednak nieuzasadnione, ponieważ temperatura w gardzieli ustaliła się średnio na poziomie 250 do 280 °C, była więc zaledwie o 20° do 30 °C wyższa aniżeli przy pełnej wysokości słupa tworzyw, a redukcja pośrednia, pomimo jeszcze niezupełnie regularnego i opanowanego biegu, raczej się polepszyła.

Niespodziewane natomiast trudności stawał przebieg topnienia przed dyszami. Przejawiały się one w ten sposób, że przy normalnej temperaturze pieca i dostatecznie płynnym żużlu biegowym, żużel przed dyszami od czasu do czasu nie znajdował przez kilka godzin ujścia do wnętrza pieca, po czym (szczególnie przy objawach zawisania wsadu) przedzierał się i zalewał dysze.

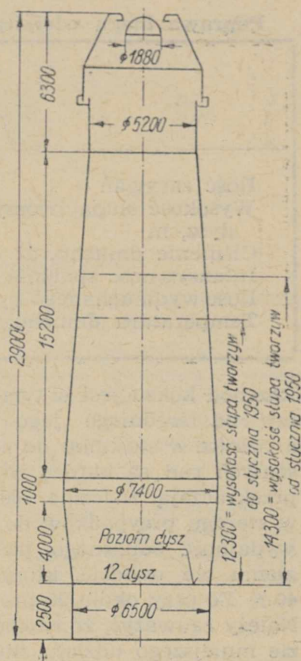
Zjawisko gromadzenia się żużla i zalewania dysz można wytłumażyć w ten sposób, że wskutek zmniejszenia wysokości słupa tworzyw zwięża się strefa topienia. Niska strefa topienia jest bardzo czuła na wszelkie, nawet niewielkie zmiany w składzie chemicznym żużła, wpływające na jego lepkość. Okazało się, że w pewnym okresie, ze względu na okoliczności nie mające związku z wielkim piecem, trzeba było stosować wsad dający 2,5 do 3,5 % MgO w żużlu. Skoro tylko na skutek zastąpienia kamienia wapiennego drobnym dolomitem, wzrosła zawartość MgO w żużlu do 6,5 do 7,5 %, wszelkie trudności związane z topieniem przed dyszami nagle ustawały. Pojawiały się one ponownie kilkakrotnie na krótki czas wtedy, kiedy ze względu na trudności transportowe drobnym dolomit zastępowano kamieniem wapiennym.

Po pokonaniu tych pierwszych trudności udało się prowadzić piec przy temperaturze dmuchu 700 do 800 °C, ale po dwumiesięcznej pracy zjawisko zawisania zaczęło występować tak uporczywie, że praca przy tej temperaturze dmuchu wydawała się niemożliwa. Radykalną poprawę spowodowało zastosowanie dysz o mniejszej średnicy.

Opierając się na wynikach doświadczeń robionych w USA, gdzie do wsadu złożonego przeważnie z rud miałkich stosuje się powierzchnię przekroju dysz 60 do 30 cm²/t · godz przewału koksu, zastąpiono wszystkie dysze o średnicy 180 mm dyszami o średnicy 150 mm, aby umożliwić lepsze przenikanie gazów w strefie dysz. Korzyści ze zmniejszenia średnicy dysz ilustruje najlepiej tablica 1. Wynika z niej m. in., że dzięki zmniejszeniu średnicy dysz zmniejszyła się ilość zarywań, co świadczy o gładkim biegu wielkiego pieca, a przede wszystkim że można było stale stosować wyższe temperatury dmuchu, w zakresie pomiędzy 750 i 800 °C.

Uzyskany w ten sposób znacznie lepszy bieg wielkiego pieca pozwolił na zastosowanie wyższych temperatur dmuchu bez objawów zawisania oraz na podniesienie słupa tworzyw o 2 m (do 14,5 m powyżej poziomu dysz), wskutek czego wzrosła zawartość dwutlenku węgla w gazie gardzielowym o 1 %. Dalszy wzrost wysokości słupa tworzyw spowodował co prawda spadek temperatury gardzieli o ok. 20 °C, ale redukcja pośrednia nie wzrosła, a ponadto znowu wystąpiło zjawisko zawisania wsadu. Wysokość poziomu zasypu wynosząca 14,5 m powyżej poziomu dysz okazała się więc najodpowiedniejszą, zachowano ją zatem nadal.

Pomyślnie przedstawiało się również zużycie koksu, jak wynika z rys. 2. Pełna krzywa oznacza średnie zużycie koksu w wielkich piecach Zagłębia Ruhry wytapiających surówkę tomasowską. Pod tym względem korzyści z przetapiania rud miałkich przy zastosowaniu dysz o mniejszej średnicy są dobrze widoczne.



Rys. 1. Profil wielkiego pieca przetapiającego rudy miałkie

Tablica 1

Poprawa biegu wielkiego pieca po zastosowaniu dysz o mniejszej średnicy (średnie wartości miesięczne)

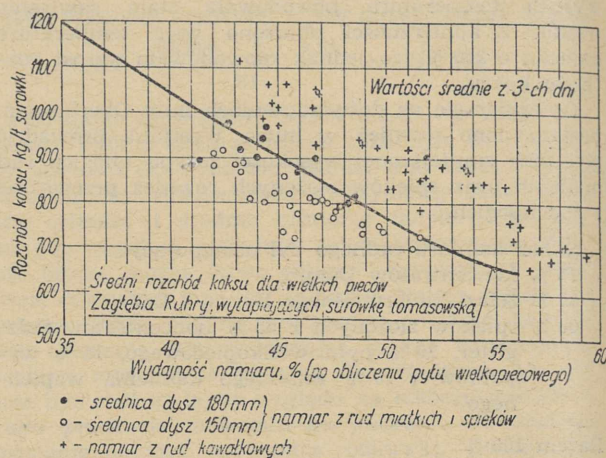
| | Dysze 180 mm Ø | | Dysze 150 mm Ø | | |
|---|---------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|
| | październik 1949 | listopad 1949 | grudzień 1949 | styczeń 1950 | luty 1950 |
| Ilość zarywań | 219 | 236 | 57 | 33 | 56 |
| Wysokość słupa tworzyw nad poziomem dysz, m | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 14,5 |
| Ciśnienie dmuchu, at | 0,73 | 0,73 | 0,65 | 0,75 | 0,78 |
| Intensywność spalania koksu, kg/m ² · godz | 627 | 635 | 640 | 675 | 643 |
| Ilość wydmuchanego pyłu na t surówki, kg | 96 | 157 | 100 | 108 | 109 |
| Temperatura dmuchu, °C | 716 | 719 | 772 | 774 | 748 |

Rozchód koksu jest w tym przypadku wyraźnie mniejszy od średniego jego zużycia w Zagłębiu Ruhry, a różnice w stosunku do namiaru kawałkowego z tych samych rud są bardzo istotne, ponieważ oszczędności przekraczają znacznie 100 kg/t surówki, dochodząc w szeregu przypadków do 200 kg koksu/t surówki. Na wydajność odnośnego pieca wpływał jedynie udział złomu we wsadzie, który dochodził co najwyżej do 40 % Fe przy około 50-procentowej wydajności wsadu. Należy zauważyć, że rozchód koksu był mniejszy w razie mniejszego udziału złomu (wynoszącego 20 ÷ 25 % Fe w stosunku do wydajności wsadu) aniżeli w razie dużego jego udziału.

Lepiej kształtował się również przebieg redukcji przy przetapianiu rud miałkich. Ilość żużla dla namiaru kawałkowego była o około 150 kg mniejsza przy znacznie większej zasadowości niż dla wsadu z rud miałkich. Koks natomiast zawierał około 1,25 % siarki dla miałkiego namiaru w porównaniu z 1,00 ÷ 1,1 % siarki w koksie, który stosowano do namiaru kawałkowego. Przebieg redukcji i odsiarczania był w tych warunkach znacznie korzystniejszy przy przetapianiu rud miałkich.

Należy dodać, że wielki piec przetapiający rudy miałkie dawał surówkę wysokiej jakości; surówka ta przedmuchiwana w konwertorze dawała niemal w każdym przypadku stal tomasowską o małej zawartości fosforu i azotu.

Porównując wytapianie surówki z rud kawałkowych i miałkich należy zwrócić uwagę na fakt, że w razie przetapiania rud miałkich intensywność spalania koksu nie może przekroczyć 650 do 675 kg/m² · godz. W razie przekroczenia tych wartości zachodzi natychmiast przedmuchiwanie wsadu przy gwałtownym wzroście ilości wydmuchanego pyłu. Jeżeli stosuje się wsad kawałkowy, spalanie koksu może być intensywniejsze, a mianowicie może wynosić 800 kg/m² · godz. W razie dalszego wzrostu intensywności spalania (do



Rys. 2. Rozchód koksu przy przetapianiu rud kawałkowych i miałkich w zależności od wydajności namiaru (listopad 1949 do lutego 1950)

1000 ÷ 1100 kg/m² · godz) można częściowo zapobiec nadmiernemu wydzielaniu się pyłu gardzielowego, jednakże redukcja pośrednia i związany z nią rozchód koksu pogarszają się do tego stopnia, że korzyści uzyskane dzięki większej produkcji surówki mogą się okazać wątpliwe.

Literatura

1. E. Nowak. Według Stahl u. Eisen, t. 70, 1950, s. 829 — 836. Referat A. Ofioka — Prowadzenie i budowa wielkiego pieca przy przetapianiu surowych rud miałkich, Hutnik, t. 18, nr 1, 1951, s. 30 — 33.
2. W. Wolf. Hochofen-Betriebsergebnisse bei stark verringertem Ofenfüllung mit feinkörnigem Möller. Stahl u. Eisen, t. 71, 1951, nr 18, s. 922 — 925.

A. Ofiok

WALCOWNICTWO

Rola odkształceń sprężystych w procesie walcowania na zimno

Żadna z dotychczasowych teorii walcowania nie uwzględniała roli naprężeń i odkształceń sprężystych w procesie walcowania na zimno [1].

Dopiero ostatnio H. Ford i D. R. Bland [2] spróbowali ująć to zagadnienie matematycznie oraz wspólnie z F. Ellisem [3] wykonali szereg porównawczych przeliczeń, opierając się na wynikach ostatnio opublikowanych pomiarów Hessenberga i Simsa [5].

Zdawano sobie sprawę z tego [1], że w procesie walcowania na zimno muszą istnieć trzy strefy (rys. 1): strefa odkształcenia sprężystego przy wejściu, środkowa strefa odkształcenia plastycznego i strefa sprężystego cofnięcia przy wyjściu położona poza osią wal-

ców 0 — 0. Granice tych stref, dotychczas nieznane, zostały w przybliżeniu wyznaczone przez Forda i Blanda. Uwzględnienie obu stref odkształceń sprężystych pogłębia dotychczasową teorię walcowania na zimno i zmusza do innego niż dotychczas ujmowania tego zagadnienia. Jeśli chodzi o środkową strefę odkształceń plastycznych, dotychczasowe teorie nadal obowiązują [4].

Aby równania równowagi na granicach stref się spełniały, naprężenia styczne i poziome powinny tam się zmieniać w sposób ciągły. Ciągłość naprężenia pionowego nie jest objęta tym warunkiem. Jak się okazuje, warunek plastyczności nie spełnia się ściśle po

obu stronach granicy. Najbardziej zadowalające rozwiązanie uzyskujemy zakładając, że średnie naprężenie pionowe, od strony obu granic sprężystych, wraz z naprężeniem poziomym muszą w strefie odkształceń plastycznych spełniać warunek plastyczności [4]:

$$\sigma_x - \sigma_y = -K_f \quad (1)$$

gdzie K_f — wytrzymałość plastyczna.

Ten sam warunek musi być spełniony na dwu granicach sprężysto-plastycznych, występuje tu jednak skok wartości trzeciego naprężenia głównego przy odkształceniu sprężystym z ν ($\sigma_x + \sigma_y$), gdzie ν jest wartością współczynnika Poissona = 0,3, do wartości

$$0,5 (\sigma_x + \sigma_y)$$

przy odkształceniu plastycznym [4].

Ta niezrozumiała dotychczas nieciągłość wywołana jest, jak z tego wynika, pomijaniem składnika odkształcenia sprężystego w strefie odkształceń plastycznych. Tak znaczny wzrost trzeciego naprężenia głównego, występujący w strefie odkształceń plastycznych, Blend i Ford tłumaczą dodatkowym wpływem odkształceń sprężystych.

Ponieważ naciski są niewielkie, walce gładkie i smarowane, a współczynnik tarcia wynosi 0,05 ÷ 0,06, założono — na całej długości styku między metalem a walcami — poślizg.

W celu obliczenia przybliżonych wartości sił sprężystych autorzy założyli, że strefy odkształceń sprężystych mają kształt prostokątny, naprężenia styczne przybierają wartość 0 na wszystkich granicach stref, a naprężenie poziome jest stałe i równe wartości siły rozciągającej (naciąg lub przeciwnaciąg).

Przy uwzględnieniu tych wszystkich założeń autorzy obliczyli wielkość nacisku walców w strefie sprężystego cofnięcia przy wyjściu:

$$P_{e2} = \frac{2 E \cdot l_{d2}^2}{3 (1-\nu^2) R' h_2} \quad (2)$$

gdzie

- E — moduł sprężystości podłużnej metalu,
- l_{d2} — długość strefy cofnięcia sprężystego,
- R' — promień walca spłaszczonego,
- h_2 — wysokość metalu po wyjściu z walców.

Po przekształceniach i wyrugowaniu l_{d2} autorzy otrzymali wzór

$$P = \frac{2}{3} (K_f - \sigma_2) \cdot \sqrt{\frac{h_2 R'}{E} (1 - \nu^2) (K_f - \sigma_2)} \quad (3)$$

We wzorze tym σ_2 przedstawia wartość naprężenia osi poziomej, wyznaczonego naciągiem, na granicy strefy odkształceń plastycznych, w razie uwzględnienia naciągu oblicza się według autorów rozciąganie metalu

$$\sigma_2 = \sigma_2 - \frac{2 \cdot f \cdot P_{e2}}{h_2} \quad (4)$$

gdzie f — współczynnik tarcia.

Podobnie autorzy wyprowadzili zależność wartości nacisku walców po stronie odkształcenia sprężystego przy wejściu:

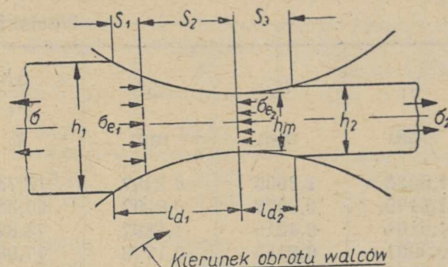
$$P_{e1} = \frac{(1 - \nu^2) h_1}{4} \sqrt{\frac{R'}{h_1 - h_2}} \cdot \frac{(K_f - \sigma_1)^2}{E} \quad (5)$$

i analogicznie w razie rozciągania

$$\sigma'_1 = \sigma_1 - \frac{2 \cdot f \cdot P_{e1}}{h_1} \quad (6)$$

gdzie

- σ_1 — naprężenia rozciągające wywołane przeciwnaciągiem na granicy strefy odkształceń plastycznych,
- h_1 — wysokość początkowa metalu.



Rys. 1. Strefy odkształceń sprężystych i plastycznych w procesie walcowania na zimno

h_1 — wysokość wejściowa, h_2 — wysokość wyjściowa, h_m — wysokość najmniejsza, σ_1 — naprężenie rozciągające wywołane przeciwnaciągiem — wartość rzeczywista na początku strefy odkształcenia plastycznego, σ'_1 — wartość rozciągania wywołanego w taśmie przeciwnaciągiem, a σ_{e1} — rozciąganie wywołane tarciem metalu o walce w strefie odkształcenia sprężystego przy wejściu, S_2 — naprężenie rozciągające wywołane naciągiem na granicy strefy odkształceń plastycznych, S_3 w strefie sprężystej cofnięcia przy wyjściu, gdzie σ_2 — wartość rozciągania wywołanego w taśmie naciągiem, a σ_{e2} — rozciąganie wywołane tarciem metalu o walce w strefie sprężystego cofnięcia

Naprężenia w strefie sprężystego odkształcenia powodują tym większe spłaszczenie walców, im bardziej umocniona jest walcowana taśma. Znany jest przecież wypadek granicznego umocnienia, kiedy przy dalszym walcowaniu nie występuje już żadne odkształcenie plastyczne, a jedynie taśma i walce odkształcają się sprężysto.

Jeśli uwzględnimy strefy odkształceń sprężystych, to rzut łuku styku od wejścia do najmniejszej wysokości (rys. 1) wynosi

$$l_{d1} = \sqrt{R' (h_1 - h_m)}$$

zaś od najmniejszej wysokości do wyjścia

$$l_{d2} = \sqrt{R' (h_2 - h_m)}$$

Stąd całkowita długość rzutu łuku styku przy spłaszczeniu walców

$$l_d = l_{d1} + l_{d2} = \sqrt{R' (h_1 - h_m)} + \sqrt{R' (h_2 - h_m)} \quad (7)$$

Oznaczywszy $\Delta h = h_1 - h_2$, autorzy po wyprowadzeniu zależności

$$\Delta h_2 = h_2 - h_m = \frac{h_2 (1 - \nu^2)}{E} \cdot (K_{f2} - \sigma_2)$$

$$\Delta t = \frac{\nu (1 + \nu)}{E} \cdot (h_2 \cdot \sigma_2 - h_1 \cdot \sigma_1) \quad (8)$$

otrzymali wzór długości rzutu łuku styku

$$l_d = \sqrt{R' (\Delta h + \Delta h_2 + \Delta t)} + \sqrt{R' \Delta h_2} = \sqrt{R'} \{ \Delta h + \Delta h_2 + \Delta t + \Delta h_2 \} \quad (7a)$$

Wyzyskując znany wzór (Ford [4]) promienia walca spłaszczonego bez uwzględnienia naprężeń sprężystych

$$R' = R \left(1 + \frac{2 P}{\Delta h} \right) \quad (9)$$

i podstawivszy do niego zależność (7a) otrzymano

$$R' = R \left[1 + \frac{2 c P}{\sqrt{\Delta h + \Delta h_2 + \Delta t} + \sqrt{\Delta h_2}} \right] \quad (9a)$$

We wzorze tym oznaczają:

- P — sumaryczny nacisk walców pochodzący od naprężeń sprężystych i plastycznych,
- c — stałą zależność od rodzaju walców, która wynosi
- $1,06 \cdot 10^{-4} \text{ kG}^{-1} \cdot \text{mm}^2$ dla walców stalowych,
- $2,057 \cdot 10^{-4} \text{ kG}^{-1} \cdot \text{mm}^2$ dla walców żeliwnych.

Naciski bez naciągu taśmy

Tablica 1

| Prze- pusty | h_1 | h_2 | Δh | $\frac{\Delta h}{h_1}$ | $K_{f\dot{s}r}^{1)}$ | P_{e1} | P_{e2} | $P_{plast}^{1)}$ | $P_{całk}$ |
|----------------|--------|--------|------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------|------------------|------------|
| | mm | mm | mm | % | kG/mm ² | kG/mm ² | | | |
| 1 | 1,6002 | 1,3005 | 0,2997 | 18,73 | 49,929 | — | 26,0 | 352,8 | 378,8 |
| 1 | 1,6179 | 0,8077 | 0,8102 | 50,08 | 60,787 | — | 29,6 | 708,00 | 737,6 |
| 1 | 1,6104 | 0,4216 | 1,1887 | 73,82 | 67,401 | — | 26,6 | 902,00 | 928,6 |
| 2 | 0,9931 | 0,8153 | 0,1778 | 17,90 | 71,496 | — | 35,6 | 495,2 | 530,8 |
| 2 | 0,9855 | 0,4039 | 0,5817 | 59,02 | 78,267 | — | 31,2 | 1008,0 | 1039,2 |

¹⁾ Wartości $K_{f\dot{s}r}$ i P_{plast} obliczono znanymi dotychczas sposobami [4].

Naciski z naciągiem taśmy

Tablica 2

| Prze- pusty | h_1 | h_2 | Δh | $\frac{\Delta h}{h}$ | $K_{f\dot{s}r}$ | σ_1 | σ_2 | P_{e2} | P_{plast} | $P_{całk}$ |
|----------------|--------|--------|------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | mm | mm | mm | % | kG/mm ² | kG/mm ² | kG/mm ² | kG/mm ² | kG/mm ² | kG/mm ² |
| 1 | 1,6307 | 1,1506 | 0,4801 | 29,44 | 148,031 | 9,921 | 16,535 | 17,2 | 376,0 | 393,2 |
| 1 | 1,6510 | 0,8052 | 0,8458 | 51,23 | 64,881 | 14,331 | -4,252 | 31,6 | 600,0 | 631,6 |
| 2 | 0,9754 | 0,6375 | 0,3378 | 34,63 | 73,858 | 17,795 | 1,732 | 28,00 | 512,0 | 538,0 |
| 2 | 0,9804 | 0,4470 | 0,5334 | 54,4 | 77,795 | 19,370 | -7,559 | 30,8 | 692,0 | 722,0 |

Interesujące zagadnienie stanowiłoby określenie wielkości nacisków wywołanych naprężeniami sprężystymi w stosunku do całkowitego nacisku.

Z takimi danymi dotychczas nigdy się nie spotykano i dlatego przytoczono poniżej wartości z przykładów przeliczonych przez autorów na podstawie pomiarów Hessenberga i Dimsa [5].

Walcowano taśmę stalową o zawartości węgla 0,08 % na walcu duo; średnica walców 250 mm, długość beczki 250 mm. Współczynnik tarcia określony metodą Blanda wynosi 0,055. Walcowanie odbywało się na walcach polerowanych i szlifowanych.

W celu uniezależnienia się od szerokości taśmy, wyniki zostały przeliczone na 1 mm szerokości taśmy (tablica 1 i 2).

Wielkość nacisku sprężystego walców P_{e1} od strony wejścia była nieznaczna, wskutek czego autorzy pominęli ją zupełnie w obliczeniach. W strefie sprężystego cofnięcia przy wyjściu wartości osiągają wielkości, których nie można już pominąć.

Dzięki uwzględnieniu naprężeń w strefie odkształceń sprężystych wzrosła dokładność metod obliczeniowych. Przy użyciu dotychczasowej metody Forda i Blanda [4] błąd wartości obliczonych w stosunku do

pomiarów wahał się w granicach $\pm 20\%$. Obecnie, po uwzględnieniu naprężeń sprężystych, błąd spadł do wartości $\pm 10\%$, również w razie walcowania z naciągiem taśmy. Ma to duże znaczenie dla konstruktorów walcarek zimnych.

Literatura

1. Z. Wusatowski. Krytyczne omówienie nowoczesnych teorii walcowania. Prace GIMet, t. 3, 1951, str. 414.

2. H. Ford i D. R. Bland. Cold Rolling with Strip Tension. Part. III. An Approximate Treatment of the Elastic Compression of the Strip. Cold Rolling. Journal of the Iron and Steel Institute, t. 171, 1952, str. 245—249.

3. H. Ford i F. Ellis. Part. II. Comparison of calculated and experimental results. Journal of the Iron and Steel Institute, t. 171, 1952, str. 239—245.

4. Z. Wusatowski. Obliczanie nacisku walców w procesie walcowania. Prace GIMO, t. 1, 1949, str. 233 do 86.

5. Hessenberg i Sims. Journal of the Iron and Steel Institute, t. 168, 1951, str. 155—164.

Z. Wusatowski

MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE

Wytrzymałość krzemionkowych sklepień pieców martenowskich w Niemczech¹⁾

Dane statystyczne o wytrzymałości krzemionkowych sklepień pieców martenowskich w Niemczech o pojemności 30 ÷ 60 ton w ciągu 69 kampanii w czasie od 1938 do 1942 r. i od 1946 do 1949 r. zebrano w tablicy 1.

Z powyższych danych widać, że wytrzymałość krzemionkowych sklepień pieców martenowskich w Niemczech znacznie się zmniejszyła w czasie wojny.

W tablicy 2 podano własności obecnie produkowanych wyrobów krzemionkowych z dwóch różnych zakładów w Niemczech.

Tablica 1

| Rok | Srednia wytrzymałość sklepienia | Sredni wytop stali w czasie jednej kampanii |
|------|------------------------------------|---|
| | wytopy | tys. ton |
| 1938 | 380 | 21,5 |
| 1940 | 310 | 19,0 |
| 1942 | 250 | 16,8 |
| 1946 | 190 | 10,0 |
| 1948 | 285 | 22,0 |
| 1949 | 400 | 28,0 |

¹⁾ Opracowano na podstawie referatu ze Stahl und Eisen w: czasopiśmie: Ognieupory, 1952 r., zeszyt 4.

Tablica 2

| Skład chemiczny i własności fizyczne | | Zakład A | Zakład B | Wymagania według normy DIN 1088 |
|---|--------------------|-------------|-------------|------------------------------------|
| SiO ₂ | % | 94,62 | 95,38 | 94,50 |
| Al ₂ O ₃ + TiO ₂ | % | 1,04 | 1,11 | poniżej 2,0 |
| CaO | % | 3,13 | 2,56 | poniżej 3,5 |
| Fe ₂ O ₃ | | 0,63 | 0,63 | nie przepisana |
| Wytrzymałość pod obciążeniem | | | | |
| <i>t_m</i> | °C | 1670 | 1680 | 1630 |
| <i>t_z</i> | °C | 1680 | 1690 | — |
| Ciężar właściwy | | 2,35 | 2,41 | 2,38 ÷ 2,43 |
| Ciężar objętościowy | g/cm ³ | 1,849 | 1,945 | — |
| Porowatość względna | % | 21,3 | 19,2 | nie ponad 25 |
| Rozszerzalność wtórna wg normy DIN 1066 | % | 0,6 | 1,9 | nie przepisana |
| Wytrzymałość mechaniczna | kg/cm ² | 166 | 140 | 100 |

S. Rosenberg

Przechylny piec martenowski o sklepieniu chromitowo-magnezytowym ¹⁾

W jednej z hut angielskich znajduje się przechylny piec martenowski o pojemności 56 ton, ogrzewany gazem czadnicowym. Wsad stanowi 40 ton płynnej surówki i 20 ton złomu.

W 1938 r. piec wymurowano austriackimi wyrobami chromitowo-magnezytowymi wraz z głównym sklepieniem. Sklepienie wytrzymało prawie dwa lata. W przeciągu tego czasu w piecu tym wytopiono 80 225 t stali (1423 wytopy).

Od 1940 do 1949 r. piec miał sklepienie krzemionkowe. Od 1947 r. do rozgrzewania pieca używano mazutu.

W początku 1950 r. piec ponownie wymurowano wyrobami chromitowo-magnezytowymi, produkowanymi w Anglii. Dla kontroli procesu topienia zastosowano automatyczne zasilanie mazutem.

Zastosowanie wyrobów chromitowo-magnezytowych i automatyzacja przyczyniły się do zwiększenia wytrzymałości sklepienia (pięciokrotne w stosunku do sklepienia krzemionkowego), do skrócenia czasu wytopu (o 20 %) i do zwiększenia liczby wytopów w tygodniu (o 27 %).

W latach od 1945 do 1951 przebudowano sklepienia sześciu pieców martenowskich, stosując wyroby chromitowo-magnezytowe, piec przechylny wykazał jednak najlepsze wyniki.

Porównawcze dane o eksploatacji 56-tonowego przechylnego pieca martenowskiego

| | Sklepienie krzemionkowe | Sklepienie zasadowe | Sklepienie zasadowe |
|--|-------------------------|---------------------|---------------------|
| | 1940 do 1947 r. | 1938 do 1940 r. | 1950 r. |
| Ilość wytopów w ciągu tygodnia | 16,55 | 14,1 | 20,53 |
| Wytop stali w ciągu tygodnia, t | 936,6 | 795,0 | 1184,11 |
| Wydajność t/godz | 5,75 | 5,94 | 7,39 |
| Ogólny czas wytopu, godz | 9,73 | 9,83 | 7,84 |
| Wytrzymałość sklepienia, wytopów | 210 | 1423 | 1077 |
| Wytop stali w ciągu całej kampanii (bez zmiany sklepienia) | 11 760 | 80 225 | 62 230 |

S. Rosenberg

¹⁾ Opracowano na podstawie referatu z Refractories Journal w czasopiśmie Ognieupory, 1952 r. zeszyt 6.

WŚRÓD KSIĄŻEK

Przeróbka hutnicza rud żelaza oprócz przeróbki w wielkim piecu na koksie. Prof. dr inż. Robert Durrer. Przetłumaczyli z języka niemieckiego: mgr Marek Grabania i inż. mgr Feliks Zieliński. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 148, rys. 34, cena 10 zł 50 gr.

W książce pt. „Verhütten von Eisenerzen ausser dem Verhütten im Kokshochofen” prof. Durrer podał w sposób wyczerpujący wszystkie znane dotąd metody przetapiania rud żelaza poza wielkim piecem na koksie, który — w odróżnieniu od wielkiego pieca elektrycznego — nazywa dmuchowym.

Duża aktualność uzyskiwania metalu-półproduktu z rud żelaza poza wielkim piecem, mianowicie w stanie stałym i płynnym w piecach niskoszybowych, wytapiania płynnej surówki w piecach elektrycznych

zarówno wielkich, jak i bezszybowych, tudzież otrzymywania stałego żelaza w obrotowych piecach walcowych nie została udowodniona przez autora w sposób przekonujący i wymaga dyskusji.

Oto co mówi na ten temat znany metalurg radziecki N. I. Krasawcew w swym podręczniku metalurgii surówki: ¹⁾ „Proces bezpośredniej redukcji żelaza z rud może mieć jedynie bardzo ograniczone zastosowanie i nie można go traktować jako procesu, który prędzej czy później zastąpi metodę wielkopiecowa. Jeżeli zaś idzie o bezpośrednią redukcję żelaza z rud jako proces pomocniczy przy wytapianiu surówki, który dostarcza procesowi wielkopiecowemu półpro-

¹⁾ N. I. Krasawcew. Metalurgia czuguna, Moskwa 1952, str. 629 i 639.

duktu w celu zmniejszenia zużycia drogiego paliwa, proces taki może znaleźć w przyszłości szerokie rozpowszechnienie". I dalej: „Fakt, że w ZSRR pieców elektrycznych bezszybowych dotąd się jeszcze na skalę przemysłową nie stosuje, tłumaczy się tym, że bilans energii elektrycznej na razie nie pozwala na użytkowanie kosztownego rodzaju energii do otrzymywania bardzo taniej i masowej produkcji surówki, a to tym bardziej, że wytopianiu jej w zwykłych wielkich piecach dotychczas nic nie stało na przeszkodzie. Jest wszakże rzeczą niewątpliwą, że w najbliższej przyszłości, gdy wyłoni się zagadnienie rozwoju metalurgii w nowych okręgach, które nie posiadają zapasów węgla koksujących i w których wytwarzanie energii elektrycznej po ukończeniu budowy gigantycznych elektrowni wybitnie wzrośnie, niskoszybowy piec elektryczny będzie w ZSRR szeroko stosowany.“

Można by zapytać, skąd pochodzi rzucająca się w oczy rozbieżność w ocenie aktualności zagadnienia wytopiania surówki z rud poza wielkim piecem (dmuchowym) przez prof. Durrera z jednej strony, a przez M. A. Pawłowa i N. I. Krasawcewa z drugiej? Podczas gdy prof. Durrer twierdzi (str. 26, wiersze 12—13 od dołu), że „proces przeróbki hutniczej znajduje się w przededniu decydujących zmian”, M. A. Pawłow mówi (Hutnik 1953, nr 1, str. 35, szpalta prawa, wiersz 17 od dołu) o „uroku szerokich widnokręgów, które odsłaniają się przed każdym docieklwym umysłem pragnącym przeniknąć tajemnice procesu wielkopiecowego.“ A może rozbieżność w ocenie stopnia aktualności wytopiania żelaza z rud poza wielkim piecem pochodzi z odmiennej oceny procesów technologicznych przez prof. Durrera i przez metalurgów radzieckich? Nie, wszak zgodnie z tym, co twierdzi nauka radziecka, prof. Durrer mówi:

(str. 44) „proces żelazowy stanowi przykład konieczności szerokiego uwzględnienia wszystkich czynników obejmujących zagadnienia materiałowe, energetyczne i ekonomiczne w celu znalezienia właściwego procesu produkcyjnego;“

(str. 50) „większą szybkość przebiegu redukcji tlenkiem węgla w chwili usuwania resztek tlenu powoduje głównie nawęglanie, za pośrednictwem tlenku węgla, otrzymanego żelaza gąbczastego otulającego pozostałe ziarenka wüstytu;“

(str. 57) „ciepło pobierane przez wielki piec jest w nim bardzo dobrze wykorzystywane, ... nie jest więc korzystne używanie wielkiego pieca jako czadnicy”, czyli — dodajmy od siebie — nie należy przetapiać w nim rud biednych wymagających w stanie rodzimym dużego zużycia koksu, należy natomiast wzbogacać je poza wielkim piecem;

(str. 74) „proces elektryczny będzie nieekonomiczny tam, gdzie węgiel używany do wytworzenia energii elektrycznej nadaje się do przeróbki hutniczej innym sposobem;“

(str. 75) „z uwagi na mniejszą ilość gazów wielkopiecowych straty ciepła pieca elektrycznego są w uchodzących gazach przy jednakowej temperaturze gardzieli odpowiednio mniejsze, a ponieważ gaz nie zawiera azotu, jest on bogatszy... i urządzenia do prowadzenia oraz wyzyskania gazu są tańsze;“

(str. 97) w piecu elektrycznym bezszybowym „przeciętna temperatura w garze jest wyższa niż w wielkim piecu elektrycznym;“

(str. 103) „w każdym razie rozwój procesu Wiberga zarówno w jego postaci prostej jak i kombinowanej należy śledzić z największą uwagą;“

(str. 121) przy wzbogacaniu dmuchu w tlen wielki piec „nie mógłby być wyzyskany w swej górnej części;“

(str. 123) „można temu zapobiec przez użycie gazu obiegowego, podobnie jak to się stosuje w wielkim piecu elektrycznym;“

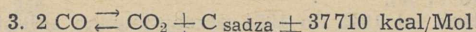
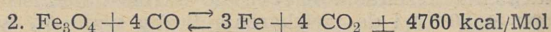
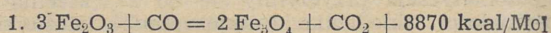
(str. 134) „wydaje się, że przy opracowaniu zagadnienia przeróbki hutniczej na dmuchu wzbogaconym w tlen metalurgowie radzieccy nie mieli na myśli zmiany wielkiego pieca.“

Ale dlaczego prof. Durrer posługuje się zapożyczonym od F. Wüsta określeniem wielkiego pieca jako „leniwego potwora” (str. 138)? Czy aby nie wskutek niezajomości procesów odbywających się wewnątrz apokaliptycznego potwora? Na ten temat rzucają nieco światła następujące cytaty z recenzowanej książki:

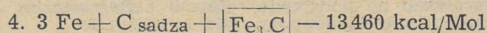
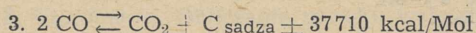
(str. 62) „taki sam wpływ ma mniejszy ciężar właściwy węgla drzewnego; strefa utleniająca przed dyszami jest mniejsza” (gdy tymczasem w rzeczywistości jest ona większa niż w wielkim piecu na koksie);

(str. 65) „przy próbach ze spiekami wstępnie zredukowanym (stopień utlenienia około 78 %) zawartość dwutlenku węgla w gazie wielkopiecowym spadła o 4 %, tj. więcej niżby to odpowiadało zmniejszeniu zawartości tlenu w namiarze. Zużycie węgla wzrosło ... o około 40 kg/t. Jako przyczynę tego — na pierwszy rzut oka dziwnego — zjawiska należy uznać fakt, że redukcja wstępna przeprowadzana była przy malejącej temperaturze, gdy tymczasem redukcja w wielkim piecu następuje przy wzroście temperatury. W wyniku tego rodzaju redukcji wstępnej spiek po opuszczeniu strefy wysokich temperatur stał się trudniejszy do redukcji”. W rzeczywistości zdolność spieku do redukcji pozostała bez zmiany, natomiast w górnej części szybu wielkiego pieca na powierzchni kawałków rudy, jej porów, kanałków i pęknięć odpały częściowo lub całkowicie następujące reakcje: 1)

a. przy temperaturach poniżej 570 °C

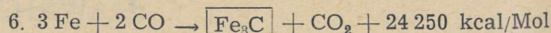
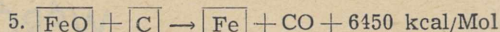


b. przy temperaturach od 570 do 629 °C

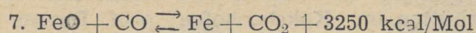
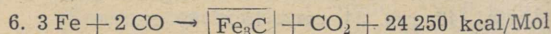
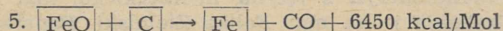


c. przy temperaturach od 629 do 768 °C

(do punktu przemiany żelaza ferromagnetycznego na żelazo paramagnetyczne)



d. przy temperaturach powyżej 768 °C (do 1043 °C)

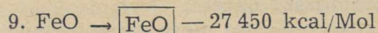
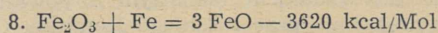


Podane w prostokątnych otokach symbole chemiczne oznaczają roztwory stałe FeO, C i Fe₃C w żelazie gąbczastym.

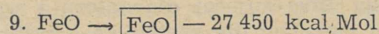
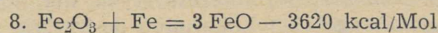
1) Wł. Kuczewski, W. Dragan-Hertykowa i K. Moszoro. Termodynamika procesów metalurgicznych hut żelaza (Praca zespolona Katedry Metalurgii I Politechniki Śląskiej im. W. Pstrowskiego w Gliwicach), rys. 47, 48, 49 i 50.

Wewnątrz kawałków rudy (pod ich powierzchnią) zachodzą jedynie reakcje endotermiczne, które obniżają temperaturę warstw wewnętrznych i zwiększają natężenie strumienia ciepłego w kierunku od powierzchni do jądra rudy:

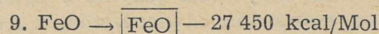
b. przy temperaturach od 570 do 629 °C



c. przy temperaturach od 629 do 768 °C



d. przy temperaturach powyżej 768 °C (do 1043 °C)



Odpadnięcie reakcji 1, 2, 3, 5 i 6 (częściowe lub całkowite) spowodowało w przypadku, o którym mówi prof. Durrer, zmniejszenie się ilości węgla odzyskiwanego z gazu wielkopieczowego prócz zmniejszenia się przychodu ciepła w szybie. Wobec niepowstania z reakcji 2 żelaza gąbczastego, reakcje 3 i 6 nie posiadają katalizatora, którym jest żelazo gąbczaste *in statu nascendi*, przebiegały w nader ograniczonych rozmiarach lub w ogóle nie zachodziły;

(str. 66) w górnej części pieca „następuje redukcja żelaza aż do otrzymania żelaza gąbczastego”, a w dolnej „żelazo gąbczaste zostaje nawęglone oraz stopione”, w rzeczywistości nawęglanie żelaza gąbczastego odbywa się niemal na całej wysokości wielkiego pieca nie za pomocą — jak sądzi autor — jedynie węgla stałego, lecz głównie za pomocą CO w reakcjach [3] i [6];

(str. 68) „Jeżeli zużycie ciepła w garze, pokryte spalaniem węgla przed dyszami, w wyniku zastosowania wyższej temperatury dmuchu, bogatszej rudy itp. zostanie nadmiernie zmniejszone, ilość gazu redukcyjnego może się zmniejszyć tak dalece, iż nie wystarczy go do przeprowadzenia w odpowiednim zakresie redukcji pośredniej... i wrośnie zużycie węgla.“ W rzeczywistości przy podwyższeniu temperatury dmuchu (oczywiście jedynie wówczas, gdy piec „przyjmuje” to podwyższenie) lub przy bogatszej rudzie zużycie węgla nie wzrasta, ale zawsze (w danym wielkim piecu) spada;

(str. 89) „Szyb wielkiego pieca dmuchowego jest zlem koniecznym”. W rzeczywistości szyb wielkiego pieca jest w nim bardzo ważnym organem, tzw. laboratorium chemicznym, w którym przebiegają reakcje od [1] do [9] włącznie. Szyb — i tylko szyb — umożliwia zwiększenie siły dmuchu w nowoczesnych wielkich piecach do granic, o których nie może być mowy w żadnym innym urządzeniu hutniczym. Szyb — i tylko szyb — pozwala osiągnąć olbrzymią wytwórczość surówki przekraczającą dziś w ZSRR 2000 t na dobę.

Książka została wydana bardzo starannie. Błędy drukarskie znalazłem w niej tylko dwa: na str. 51 zamiast $2 \text{Fe}_3\text{O}_4$ powinno być $2 \text{Fe}_2\text{O}_3$, a na str. 115 zamiast „przy około 100 °C” powinno być „przy około 1000 °C”.

Przekład oceniam jako udany. Jedyne w odsyłaczu do str. 12 i w paru innych miejscach książki należałoby użyć słowa „przetapia” zamiast „wytapia”: wszak żelazo z rudy wytapiamy, natomiast ładowane do pieca rudy przetapiamy.

Wielkopieczownicy polscy otrzymali do rąk pożyteczną książkę, która umocni ich wiarę w wielki piec jako w jedyny tego rodzaju na dzisiejszym etapie re-

alne i niezawodne urządzenie metalurgiczne. Niechaj kraje kapitalistyczne budują bezszybowe piece elektryczne Siemens, które na wytwarzanie 70—80 t surówki na dobę muszą rozporządzać mocą 12 000 kVA i zużywają na 1 t wytopionej surówki około 2800 kWh energii elektrycznej oraz 400 kg węgla. My zaś budować będziemy wielkie piece (dmuchowe) na podstawie doświadczeń i wzorów radzieckich o wydajności ponad 1000 t na dobę, zużywające na 1 t wytopionej surówki 800 kg własnego koksu.

Wł. Kuczewski

Oświetlenie zakładów przemysłowych. Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Polski Komitet Oświetleniowy. Praca zbiorowa. Autorzy: inżynierowie Artur Arendt, Ignacy Baran, Władysław Felhorski, Stanisław Jaworski, Henryk Marciniak, Tadeusz Oleszyński i doc. dr med. Jacek Szymt. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format A5, str. 336, z licznymi rysunkami i tablicami, cena 20 zł 50 gr.

Zagadnienia oświetleniowe były omawiane dotąd w polskiej literaturze technicznej w zakresach wycinkowych i w związku z tym dawał się silnie odczuwać brak książki, która by tworzyła pewną syntezę problematyki oświetleniowej w jej aspektach społecznym, gospodarczym, projektowym, wykonawczym i konserwacyjnym.

Omawiana książka, opracowana pod egidą Stowarzyszenia Elektryków Polskich przez specjalną Komisję, znaną pod nazwą Polskiego Komitetu Oświetleniowego, a wydana przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne, wypełnia tę lukę prawie całkowicie. Piszę „prawie”, gdyż jak wynika z tytułu syntezę problemów techniki oświetleniowej słusznie zwięzono do zagadnień oświetlenia *przemysłowego*. Warto jednak zaznaczyć, że obejmuje ona nie tylko zagadnienia oświetlenia zakładów przemysłowych światłem elektrycznym, lecz także światłem dziennym. Dzięki takiemu ujęciu kompletuje materiały dotyczące wszystkich sposobów oświetlenia zakładów przemysłowych (innych źródeł światła, praktycznie biorąc, nie stosujemy), dotychczas rozrzucone po różnych pozycjach bibliograficznych. Tematyka książki wiąże się ściśle z rozwojem przemysłu w Polsce, z zadaniami Planu 6-letniego oraz planów długookresowych dzięki temu, że daje gruntowne podstawy do ustalania prawidłowego oświetlenia miejsc pracy w zakładach przemysłowych. Podstawy takie ułatwią inżynierom i technikom projektowanie i wykonywanie lepszego oświetlenia, a więc polepszą warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, a jednocześnie umożliwią powiększenie wydajności pracy, nie zwiększając wysiłku robotnika.

Książka jako praca zbiorowa ma wszystkie zalety i wady takiego właśnie wydawnictwa. Główną zaletą książki tego rodzaju jest zazwyczaj głębsze ujęcie, typowe dla autorów, specjalizujących się w określonych dziedzinach techniki, główną zaś wadą — niezbyt jednolita kompozycja całości. W recenzowanej tu książce można zauważyć te obydwie cechy, a mianowicie bezsporną zaletę poważnej treści i pewne wady w układzie, które pozostały, mimo że redakcja mocno „znęcała się nad autorami”, chcąc uzyskać jednolitość ujęcia (informacje niepewne, które recenzent zdobył z „plotkarskich źródeł”).

Jeżeli przeanalizujemy układ książki, zauważymy, że rozdziały pt. „Oko i widzenie” oraz „Zasady dobrego oświetlenia” niepotrzebnie powtarzają wiele wiadomości. Rozdziały te nadawałyby się albo do scalenia, albo też do umieszczenia obok siebie i jednolitego opracowania, najlepiej przez jednego autora. Poza tym należy zauważyć, że rozdział pt. „Zasady dobrego oświetlenia”, jako mający charakter ogólny

(zasady te są niezależne od źródła światła), nie powinien wchodzić do części szczegółowej pt. „Oświetlenie elektryczne“.

W konsekwencji powyższych wywodów i innych przesłanek, których omówienie jest na tym miejscu niemożliwe (brak miejsca i duże prawdopodobieństwo znużenia czytelnika) proponuję w następnym wydaniu nieco odmienny układ książki. Poniżej zestawiam obydwa układy treści, obecny i proponowany: pierwszy — interesujący czytelników książki, drugi — mogący zainteresować autorów i wydawcę, przygotowujących się zapewne do drugiego wydania (nakład pierwszego wydania wynosi jedynie około 3100 egzemplarzy).

Układ treści w wydanej książce

A. *Wiadomości ogólne*. I. Korzyści wynikające z dobrego oświetlenia. — II. Oko i widzenie. — III. Fizyka światła. — IV. Podstawowe wielkości i jednostki w technice świetlnej.

B. *Oświetlenie elektryczne*. V. Elektryczne źródła światła. — VI. Oprawy oświetleniowe. — VII. Zasady dobrego oświetlenia. — VIII. Projektowanie urządzeń oświetleniowych w zakładach przemysłowych. — IX. Obsługa i konserwacja urządzeń oświetleniowych. — X. Instalacje elektryczne do światła.

C. *Oświetlenie dzienne*. XI. Obliczanie oświetlenia dziennego. — XII. Urządzenia oświetlenia dziennego. — XIII. Konserwacja i eksploatacja urządzeń oświetleniowych.

Układ treści proponowany

A. *Wiadomości ogólne*. I. Korzyści wynikające z dobrego oświetlenia. — II. Promieniowanie. — III. Oko, światło, widzenie. — IV. Wielkości i jednostki w technice świetlnej. — V. Zasady dobrego oświetlenia.

B. *Oświetlenie elektryczne*. VI. Urządzenia oświetlenia elektrycznego. — VII. Zasady projektowania elektrycznych urządzeń oświetleniowych. — VIII. Budowa elektrycznych urządzeń oświetleniowych. — IX. Konserwacja i eksploatacja elektrycznych urządzeń oświetleniowych.

C. *Oświetlenie dzienne*. X. Urządzenia oświetlenia dziennego. — XI. Zasady projektowania oświetlenia dziennego. — XII. Konserwacja i eksploatacja urządzeń oświetlenia dziennego.

Treść „Oświetlenia zakładów przemysłowych“ przynosi dużo konkretnych wiadomości, których znaczna część jest potrzebna *każdemu* inżynierowi i technikowi pracującemu w przemyśle, a specjalnie inżynierom i technikom elektrykom. Wiadomości te zostały podane na ogół w sposób jasny i zrozumiały. Ale będę miał tu pewne — zresztą drobne — zastrzeżenia w stosunku do całości książki.

I tak np. rozdział pt. „Korzyści wynikające z dobrego oświetlenia“ jest próbą przedstawienia w ujęciu jakościowym i ilościowym walorów społecznych i gospodarczych dobrego oświetlenia miejsca pracy w zakładach przemysłowych. Nas, inżynierów i techników, interesują przede wszystkim *obrazy ilościowe*. Trzeba podkreślić, że niektóre wykresy „korzyści“ są bardzo interesujące i udane, inne mniej; całkiem nie przekonująco wypadł najważniejszy w tym rozdziale punkt pt. „Rentowność racjonalizacji oświetlenia“. Dane w tekście i w tablicy I-2 są nader słabo podbudowane, o czym sygnalizuje sam autor, natomiast wnioski wyprowadzone w postaci imponujących sum, niestety nie zostały uzupełnione notatką wskazującą stopień przybliżenia. Taki sposób ujęcia bardzo ważnego zagadnienia jest odpowiedni, nawet jeśli weźmiemy pod uwagę zastrzeżenia autora, że dane, którymi się posługuje, są „w znacznym stopniu *dowolne*“.

Wydaje mi się, że jedynym słusznym wnioskiem z owych zastrzeżeń autora byłoby usunięcie z tekstu danych niepewnych, jeżeli obecnie nie dysponujemy konkretnym materiałem.

Sądzę także, że opracowanie prawidłowego obrazu ekonomicznych korzyści wynikających z racjonalizacji oświetlenia jest zadaniem doniosłym i powinno się znaleźć w programie prac Polskiego Komitetu Oświetleniowego na najbliższy okres.

Krytyka treści technicznej może się sprowadzić albo do ujęć ogólniejszych, z konieczności słabiej umotywowanych, lecz bardziej interesujących dla „byłego“ lub potencjonalnego czytelnika, albo do krytyki szczegółowej, bardziej interesującej dla autora i wydawnictwa, a mniej ciekawej dla czytelnika książki. Wybieram drogę pośrednią krytyki niezbyt ogólnej i nie za szczegółowej. Piszę oczywiście jedynie o usterekach, powołując się na poprzednie stwierdzenia, z których wynika, że całość książki jest wysoce wartościowa.

Wydaje mi się, na przykład, że rozdział pt. „Podstawowe wielkości i jednostki w technice świetlnej“ jest opracowany nie dość jasno. Wprawdzie teoria zjawisk świetlnych nie ma cech tej klasycznej „jasności“ (złośliwy zbieg okoliczności chce, że dotyczy ona właśnie zjawisk, które wiążą się z pojęciem jasności w ścisłym tego słowa znaczeniu), jaka cechuje mechanikę, ale dużo zależy od ujęcia tematu i ostrożnego posługiwania się takimi pojęciami, które mogą spowodować zamieszanie.

Nie mogę się też pogodzić z wprowadzonym w tym rozdziale pojęciem „mocy promieniowania, ocenianej według wrażeń świetlnych“. Pojęcie „moc“ jest w technice nierozwalnie związane z pojęciem energii, a więc niewłaściwe jest używanie go w znaczeniu nieenergetycznym, tym bardziej, że w omówieniu zjawisk promieniowania musimy się posługiwać prawidłowym energetycznym pojęciem mocy promieniowania. Należało raczej napisać np. „Nateżenie promieniowania“. Termin „nateżenie“ jest przecież wyrażeniem uniwersalnym, które nie powoduje pomieszania podstawowych pojęć.

Również ujęcie tego rozdziału nasuwa pewne wątpliwości, wskutek czego wyjaśnienie poszczególnych związków między wielkościami a między jednostkami świetlnymi nie jest — moim zdaniem — dostatecznie przekonujące. Należałoby może m. in. specjalnie wyjaśnić, dlaczego *podstawowa jednostka* techniki świetlnej nie została utworzona od *podstawowej wielkości* techniki świetlnej, a mianowicie od strumienia świetlnego. Sądzę, że to trudne zadanie właściwego wprowadzenia czytelnika w teorię wielkości techniki świetlnej udało się lepiej inż. Mazurowi w jego książce pt. „Oświetlenie elektryczne“ dzięki ujęciu tematu w dwóch *odrębnych* rozdziałach pt. „Podstawowe wielkości świetlne“ i „Jednostki świetlne“.

Książka zawiera bardzo wiele cennego materiału dla osób projektujących oświetlenia, można ją więc traktować jako podręcznik projektowania oświetlenia. Ale zgromadzony tu materiał nie jest jeszcze zupełny. Należy z uznaniem podkreślić, że w wydaniu obecnym rozdział pt. „Projektowanie urządzeń oświetleniowych w zakładach przemysłowych“ został zilustrowany wprawdzie tylko jednym, ale zato interesującym i dość typowym przykładem. Autor zastosował tu swoją metodę dydaktyczną polegającą na tym, że omówienie każdej odrębnej części projektowania ilustruje tym samym stale rozwijanym przykładem typowego projektu oświetlenia zakładu przemysłowego. Przypuszczam, że Państwowe Wydawnictwa Techniczne ustalą, czy metoda ta odpowiada czytelnikowi w odróżnieniu od drugiej, częściej stosowanej, polegającej na oddzielnym omówieniu całej treści a następnie rozwiązaniu kilku przykładów.

I jeszcze jedna uwaga dotycząca treści. Wydaje mi się oczywistym, że tego rodzaju książka, której główną cechą jest charakter podręcznika projektowania oświetlenia, powinna objąć przedruk całej normy PN/E-02030 „Normalne natężenia oświetleniowe”, a przynajmniej jej znacznej części. Tak zresztą zapewne przewidywali autorzy, na str. 212 ÷ 213 czytamy bowiem „przystępujemy do wyboru poziomu natężenia oświetlenia posługując się opracowanymi przez Polski Komitet Normalizacyjny Normalnymi natężeniami oświetlenia PN/E-02030 (1952), z których wyciąg dotyczący pomieszczeń przemysłowych podano w rozdziale VII”. Tymczasem w rozdziale VII odpowiedniego wyciągu nie znajdujemy; jest tam tylko ogólne omówienie tej podstawowej normy.

Omawiając raz jeszcze całość treści należy stwierdzić z uznaniem, że uwzględnia ona ostatni postęp w dziedzinie techniki oświetleniowej, ale słusznie z wielkim umiarem ustala właściwy zakres zastosowania nowych źródeł światła.

Tyle o treści. A strona formalna książki? Słownictwo techniczne niemal bez zarzutu, styl niejednorodny (różni autorzy), lecz nie budzący znaczniejszych zastrzeżeń, treść bogato i celowo objaśniona rysunkami, wykresami i tablicami.

Jeżeli chodzi o ocenę książki jako pozycji wydawniczej, to warto w niej podkreślić dobry układ typograficzny, skromną lecz estetyczną szatę zewnętrzną, a przede wszystkim, co jest szczególnie ważne, bardzo małą liczbę błędów w tekście.

R. Barański

NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE

Obsługa maszyny rozlewniczej do surówki. *Mgr inż. Eugeniusz Mazanek.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 52, rys. 31, tabl. 3, cena 3 zł 50 gr.

Książka zawiera opis konstrukcji maszyny do rozlewania surówki wielkopiecowej oraz przepisy obsługi maszyny i bezpieczeństwa pracy. Ponadto dla uzupełnienia w książce zamieszczono krótki opis wielkiego pieca, jego procesu i urządzeń pomocniczych.

Książka przeznaczona jest dla wykwalifikowanych wielkopieczowników i może służyć uczniom.

Katalog stali konstrukcyjnych. *Inż. Stanisław Przegaliński.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Wydanie drugie, poprawione. Format A5, str. 124, rys. 9, tabl. 20, cena 11 zł.

Treść. Ogólne wskazówki dotyczące właściwego wyboru stali przez jej użytkowników. — Charakterystyki szczegółowe stali konstrukcyjnych. — Wskazówki technologiczne. — Wskazówki dotyczące zamawiania i odbioru stali konstrukcyjnych. — Różne zestawienia.

„Katalog” jest przeglądem gatunków stali konstrukcyjnych wytwarzanych przez krajowe hutnictwo i podaje ich znakowanie, skład chemiczny, własności wytrzymałościowe oraz wytyczne do obróbki cieplnej i kucia.

Prócz tego zawiera on ogólne wskazówki dotyczące odpowiedniego doboru i stosowania stali konstrukcyjnych do różnych celów, jak również zamawiania i odbioru stali.

Przeznaczony jest dla konstruktorów, odbiorców i użytkowników stali konstrukcyjnych.

O pierwszym wydaniu tej wysoce wartościowej książki umieściliśmy w „Hutniku” z 1952 r. (nr 7—8, str. 285 ÷ 286) obszerną recenzję pióra prof. Fr. Stauba.

Poradnik Techniczny Mechanik. Dzieło zbiorowe. Tom drugi, część druga. *Materiałoznawstwo.* Wydanie trzecie, całkowicie przerobione. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format B6, str. 752 wraz z wieloma rysunkami i tablicami, cena w oprawie płóc. 65 zł 40 gr.

Tom ten obejmuje podstawowe wiadomości o materiałach stosowanych w różnych dziedzinach wytwórczości i usługi technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu metalowego.

Treść. I. Woda (inż. J. Michałowski i inż. Wł. Neugebauer). — II. Surowce skalne (prof. dr M. Kamiński i prof. dr Wł. Skalmowski). — III. Spoiwa i zaprawy budowlane (inż. F. Esse). — IV. Beton (inż. J. Nechay). — V. Wyroby budowlane niewypalane (inż. E. Szmidt).

VI. Wyroby wypalane (inż. E. Szmidt). — VII. Materiały ogniotrwałe (inż. R. Francki). — VIII. Szkło (dr inż. J. Peszel). — IX. Budowlane materiały izolacyjne (inż. M. Mączyński i prof. dr inż. I. Malecki). — X. Paliwa (prof. dr inż. B. Stefanowski). — XI. Tłuszcze i oleje (inż. E. Szmigtal). — XII. Smary (inż. B. Mielnikowa i inż. M. Pruba). — XIII. Kleje i kity (inż. St. Telechun). — XIV. Farby, lakiery i emalie (inż. L. Nowak). — XV. Wyroby włókiennicze (prof. inż. T. Żyliński). — XVI. Skóry (inż. E. Raabe i inż. E. Bischoff). — XVII. Drewno (prof. dr Fr. Krzysik). — XVIII. Papier (inż. W. Tournelle). — XIX. Guma (inż. A. Olaszek). — XX. Tworzywa sztuczne (inż. A. Dobraczyński, inż. L. Heger, inż. Z. Niewiarowski i inż. T. Wiśniewski). — XXI. Materiały uszczelniające (inż. L. Gosztowtt). — XXII. Materiały chemiczne o znaczeniu technicznym (inż. J. Michałowski).

Poradnik Techniczny Mechanik jest przeznaczony dla inżynierów i techników mechaników pracujących na polu naukowym w dziedzinie wytwórczości oraz dla studentów wydziałów mechanicznych wyższych uczelni technicznych.

Wydawnictwo to stanowi kontynuację trzeciego wydania znakomitego dzieła zbiorowego pt. *Poradnik Techniczny Mechanik*, zapoczątkowany przez Instytut Wydawniczy SIMP pod redakcją inż.-mech. Adama Tadeusza Troskoleńskiego.

Elektryczne urządzenia grzejne. *Dr inż. Marian Mazur.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format B5, str. 375, rys. 221, tabl. 33, cena w opr. 36 zł 50 gr.

Treść. Ciepło i temperatura. — Przewodzenie ciepła. — Unoszenie ciepła. — Promieniowanie ciepła. — Straty ciepła. — Mierzenie temperatury. — Regulacja temperatury. — Procesy grzejne. — Elektryczne metody grzejne. — Rodzaje elektrycznych urządzeń grzejnych. — Zasilanie elektrycznych urządzeń grzejnych. — Materiały izolacyjne stosowane w elektrycznych urządzeniach grzejnych. — Oporowe urządzenia grzejne pośrednie. — Obliczanie elementów grzejnych. — Oporowe urządzenia grzejne bezpośrednie. — Elektrodo-owe urządzenia grzejne. — Łukowe urządzenia grzejne. — Indukcyjne urządzenia grzejne. — Pojemnościowe urządzenia grzejne. — Promiennikowe urządzenia grzejne. — Elektroerozyjna obróbka metali. — Różne zastosowania.

W książce omówiono zasady działania, budowę i zastosowanie elektrycznych urządzeń grzejnych oraz przyrządów pomiarowych i regulacyjnych stanowiących wyposażenie tych urządzeń. Przeznaczona jest

dla techników i inżynierów zatrudnionych w działach przemysłu, w których stosowane są elektryczne urządzenia grzejne.

Elektronika przemysłowa. Zastosowanie urządzeń elektronowych do grzejnictwa, pomiarów przemysłowych, sterowania i automatyzacji. *T. Zagajewski, St. Malzacher i W. Kuliszkiwicz.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1953. Format B5, str. 387, z licznymi rysunkami i tablicami, cena w opr. 33 zł.

Treść. Wstęp. — Lampy elektronowe i gazowane. — Układy lampowe. — Grzejnictwo indukcyjne. — Grzejnictwo pojemnościowe (dielektryczne). — Pomiar w przemyśle. — Badania nieniszczące materiałów. — Elektronowe układy sterowania i regulacji.

Książka jest wprowadzeniem w zagadnienia nowoczesnej elektroniki przemysłowej, omawia więc budowę i działanie lamp elektronowych oraz typowych układów lampowych (wzmacniaczy, generatorów, prostowników i układów specjalnych), a ponadto podaje wiadomości o grzejnictwie indukcyjnym i pojemnościowym wielkiej częstotliwości tudzież o ich zastosowaniach przemysłowych, o lampowych urządzeniach pomiarowych wielkości nieelektrycznych, o urządzeniach do badania właściwości materiałów i o defektoskopach, wreszcie o zastosowaniu układów lampowych do kontroli i automatycznej regulacji procesów przemysłowych.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników wszystkich specjalności oraz dla słuchaczy szkół inżynierskich i politechnik.

Gaszenie i sortowanie koksu. *Mgr inż. Stefan Lipczyński.* Biblioteczka Koksochemika. Tomik 6. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 67, rys. 39, tabl. 6, cena 4 zł 50 gr.

W książce podano opis urządzeń służących do gaszenia i sortowania koksu, wskazówki i przepisy racjonalnej obsługi tych urządzeń oraz ogólne zasady ich konserwacji i napraw. Podano również podstawy procesów technologicznych gaszenia i sortowania. Uzupełnienie książki stanowią zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy gaszeniu koksu oraz w sortowni koksu.

Książka przeznaczona jest dla niższego i średniego personelu technicznego oraz dla kwalifikowanych robotników w koksoowniach.

Urządzenia benzolowni i ich obsługa. *Inż. Juliusz Czachórski.* Biblioteczka Koksochemika. Tomik 7. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 72, rys. 43, cena 5 zł.

W broszurze ujęto podstawowe wiadomości o benzolu i o aparaturze stosowanej do jego otrzymywania z gazu koksowego, z uwzględnieniem podstawowych zasad i warunków technologicznych przebiegu procesu. Prócz tego podano w niej podstawowe wiadomości o aparaturze kontrolno-pomiarowej.

Broszura przeznaczona jest dla ruchowców oraz wykładowców i ze względu na sposób ujęcia tudzież treść może służyć pomocą dla osób studiujących chemiczną przeróbkę węgla.

Ladowarki szybowe. *Mgr inż. Jakub Olszewski.* Biblioteczka Górnicza. Tomik 30. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 84, rys. 56, tabl. 1, cena 5 zł 50 gr.

Transport kopalniany. Część 4. Urządzenia szybowe. *Dr inż. Oktawian Popowicz.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format

B5, str. 320, rys. 330 wraz z wieloma tablicami, cena w opr. kart. 32 zł 50 gr.

Książka opisuje urządzenia szybowe (oprócz napełdów) ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb naszego przemysłu węglowego. Zawiera obliczenia tych urządzeń, podaje zasady działania i własności ruchowe i porównuje zalety oraz wady różnych wykonań.

Książka przeznaczona jest dla inżynierów ruchu i konstruktorów tudzież dla studentów wyższych uczelni technicznych.

Wskazówki dla nowoprzyjętych do pracy w kopalniach węgla. *Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górnictwa. Związek Zawodowy Górników w Polsce.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 64, rys. 53, cena 4 zł 50 gr.

Górnik chodnikowy. *Inż. Wiktor Pogoda.* Biblioteczka Górnicza. Tomik 26. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 75, rys. 79, cena 5 zł.

Cieśla górniczy. *Inż. Ludwik Orłowski i inż. Wiktor Pogoda.* Biblioteczka Górnicza. Tomik 29. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 67, rys. 91, tabl. 3, cena 4 zł 50 gr.

Bezpieczna praca w kopalniach gazowych. *Inż. Jan Urban i inż. Józef Żyła.* Biblioteczka Górnicza. Tomik 29. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 52, rys. 19, cena 3 zł 50 gr.

Filtry próżniowe i ich obsługa. *Inż. Piotr Klich.* Biblioteczka Górnicza. Tomik 28. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 59, rys. 49, tabl. 4, cena 4 zł 50 gr.

Ogólne wiadomości o nafcie. *Mgr inż. Adam Waliduda.* Biblioteczka Naftowca. Tomik 3. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 88, rys. 80, cena 5 zł 50 gr.

Książka podaje zasadnicze wiadomości z zakresu metod poszukiwania złóż naftowych i ich udostępniania za pomocą odwiertów wykonywanych sposobem udarowym i obrotowym. Następnie opisuje budowę złóż ropy i gazu i sposób ich eksploatacji jak również zasady ożywiania produkcji złoża oraz magazynowanie ropy. W końcowym rozdziale książka podaje opis fizycznych i chemicznych własności ropy tudzież podstawowe wiadomości dotyczące jej przeróbki.

Przeznaczona jest dla robotników zatrudnionych w kopalniach ropy i w zakładach jej przeróbki oraz dla uczniów zawodowych kursów dokształcających i zasadniczych szkół zawodowych w przemyśle naftowym.

Eksploatacja ropy i gazu ziemnego. *Leon Tomaszkiwicz.* Biblioteczka Naftowca. Tomik 4. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format A5, str. 28, rys. 29, cena 2 zł.

Maszyny i urządzenia wyciągowe w kopalnictwie naftowym. *Mgr inż. Stanisław Karlic.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Stalinogród 1953. Format B5, str. 272, rys. 236, tabl. 75, cena w opr. 28 zł 10 gr.

Książka zawiera teorię maszyn roboczych wyciągowych wchodzących w skład zespołów wiertniczych; ujęte są w niej obliczenia konstrukcyjne, opisy budowy i działania systemów olinowania, wyciągów i wież wiertniczych.

Książka przeznaczona jest dla konstruktorów i techników w specjalności naftowej i ruchowców kopalnianych. Może być pomocna uczniom i studentom naftowych szkół zawodowych średnich i wyższych.

PRZEGLĄD CZASOPISEM

Postępy Fizyki. Rok 1953, nr 2. *Wł. Kapuściński.* Zarys działalności Polskiego Towarzystwa Fizycznego. — *H. Niewodniczański.* O emisji deuteronów z jąder atomowych. — *J. Pniewski.* Powłokowy model jądra atomowego. — *M. Kryszewski.* Metody optyczne jako metody pomocnicze przy rentgenowskim badaniu struktury kryształów. — *T. Skaliński.* Nowe drogi wytwarzania siatek dyfrakcyjnych. — *K. Gostkowski.* Kilka wspomnień o Marianie Smoluchowskim. — Kronika.

Fizyka i Chemia. Rok 1953, nr 4. *Wł. Kapuściński.* Poglądy filozoficzne Mariana Smoluchowskiego. — *M. Günther* i *Z. Szymankiewicz.* O fizyce kwantowej.

Wiadomości Hutnicze. Rok 1953, nr 7—8. *W. Grykzas.* Rocznica Manifestu Lipcowego. — *Inż. J. Anioła.* Nowa Huta — stalowa chluba narodu. — *L. Horoch.* Nową Hutę buduje cały naród, najlepsze kadry dla niej da stare hutnictwo. — *Inż. E. Mazanek.* Kontrola technologiczna wielkiego pieca. — *Inż. J. Banaś.* Mechanizacja pracy w kuźniach. — *Mgr K. Doniec.* Otrzymywanie ołowiu w piecach obrotowo-wahadłowych. — *Dr T. Rzebiak.* Transport w zaopatrzeniu hutniczym. — *J. Kopiec.* Rozwój współzawodnictwa pracy w przemyśle hutniczym w latach 1950—1953. — *Mgr A. Ligocki.* Wielkie inwestycje hutnicze w Niemieckiej Republice Demokratycznej. — *Inż. Zb. Sobczyk.* Walcownicze piece węglębne.

Przegląd Odlewnictwa. Rok 1953, nr 7. *Prof. dr inż. M. Czyżewski* i *inż. Cz. Podrucki.* Rzeczywista ilość powietrza dmuchu do żeliwiaka. — *Inż. K. Hess.* Obliczanie i dobór przekroi układów wlewowych zalewanych przez dziób kadzi. — *Mgr T. Rzepa.* Nowe spoiwa rdzeniowe. Opracowanie spoiw opartych na skrobi i celulozie. — *Inż. T. Sala.* Znalazienie ekonomicznych powłok na ochładzalniki wewnętrzne dla staliwa w celu zabezpieczenia ich przed korozją. — *W. Własow.* Drogi oszczędności metalu w odlewnictwie. — *Inż. A. Potocki.* Sodowe szkło wodne jako spoiwo formierskie. — *Inż. Z. Tyszkó.* Dobór najwłaściwszych materiałów na rusztowniny kotłowe.

Wiadomości Chemiczne. Rok 1953, nr 8. *Mgr A. Śliwa.* Chemia pierwiastków pozauranowych. — *L. Mazur.* Oznaczanie manganu metodą nadsiarczanową wobec kobaltu jako katalizatora. — *W. Januszkowski.* Oznaczenie potasu metodą objętościową. — *W. Włostowska.* Izotopy azotu w chemii.

Chemik. Rok 1953, nr 7—8. *Wł. Plaskura.* Rozruch instalacji produkcyjnych. — *M. Marcinkowski.* Część metalu wprowadzona do barwnika może bardzo zmienić jego jakość. — *A. Ligocki.* Mikołaj Kopernik współtwórcą nowoczesnej nauki. — *Z. Szymusik.* Wzbogacanie surowców mineralnych.

Przegląd Górniczy. Rok 1953, nr 8. *Mgr J. Rychły* i *inż. H. Zieliński.* Gaz wytłewny z pieców Lurgi.

Wiadomości Górnicze. Rok 1953, nr 6. *A. L. Karol Marks* a zagadnienia techniki. — *St. Gisman.* Gawęda o słownictwie.

Gospodarka Węglem. Rok 1953, nr 5. *Inż. Wł. Olczakowski.* Zabezpieczenie nowoczesnych kotłów przed kamieniem. — Jednostki, wskaźniki i oznaczenia stosowane w technice cieplnej. — Nr 6. *Dr J. Jurkiewicz* i *mgr H. Laskowska.* Węglowe wymiennicze jonowe Escarbo. — *Inż. T. Radowicki.* Zwilżanie mialu pole-

psza spalanie. — *Inż. T. Kuratow.* Pomiary cieplne na małych i średnich kotłach. — *J. Stachoń.* Zastosowanie dispeczu źródłem oszczędności.

Prace Instytutu Naftowego. Rok 1953, nr 22. *Inż. Witold Paraszczak.* Świdry zeżliżgowe.

Nafta. Rok 1953, nr 7—8. *Dr J. Pilecki.* Ignacy Łukasiewicz. — *Inż. J. Wojnar.* Stuletni rozwój nauki i techniki naftowej. — *Inż. J. Drzewiecki.* Aktualne zagadnienia przemysłu naftowego na tle stulecia jego istnienia. — *K. Laskowski.* Ignacy Łukasiewicz jako spiskowiec i więzień stanu.

Przegląd Geologiczny. Rok 1953, nr 4. 1944 — 22 lipca — 1953. — *A. Polański.* Z mineralogii i geochemii pegmatytów. — *R. Krajewski.* Określanie zmienności złoża i jego stopnia geologicznego rozpoznawania za pomocą wskaźników liczbowych. — *J. Poborski.* O niektórych nowszych próbach klasyfikacji skał osadowych. — (*T. G.*) Pierwsza naukowo-techniczna konferencja geologiczna kopalnictwa rud nieżelaznych.

Przegląd Techniczny. Rok 1953, nr 7. Wzmogoną walką o planowy postęp techniczny uczymy święto lipcowe. — *Inż. L. Taniewski.* Postęp techniczny a instytuty naukowo-badawcze w ZSRR. — *Prof. inż. W. Biernawski.* Radzieckie instytuty przemysłu maszynowego. — *J. Halwic.* Z doświadczeń organizacji instytutów naukowo-badawczych w Polsce i planowania ich pracy. — *Prof. inż. J. Lando.* Rozwój i współpraca Instytutu Elektrotechniki z przemysłem.

Mechanik. Rok 1953, nr 7. *Inż. St. Grochowski.* Święto Odrodzenia uczymy walką o jakość produkcji. — Konferencja naukowo-techniczna w sprawie centralnego ostrzenia narzędzi. — *Br. Keller* i *inż. St. Markowski.* Wysokowydajne szlifowanie ostrzy noży tokarskich z płytkami z węglików spiekanych. — *Prof. dr inż. Br. Biegeleisen-Żelazowski.* Zasady technicznego normowania czasu pracy (dokończenie). — *Inż. H. Chmielewski.* O polskie słownictwo techniczne. — Recenzje o książkach *M. Ł. Zaroszczyńskiego* („Walcowanie stali“), *N. F. Bołchowitinowa* („Metaloznawstwo i obróbka cieplna“), *Wł. Kuczewskiego* („Metalurgia żelaza“, tom II i III) oraz *K. Mandybura* i *J. Ogermana* („Elektrolityczne polerowanie szlifów metalograficznych“).

Technika Motoryzacyjna. Rok 1953, nr 7. *Inż. A. Krasuski.* Nowe kierunki w doborze materiałów na cylindry samochodowych silników spalinowych. — *Inż. L. Osterloff.* Zastosowanie termobimetalu w elektro-technice samochodowej. — Słownictwo samochodowe (ciąg dalszy).

Energetyka. Rok 1953, nr 3. *Inż. J. Łaskow.* Nasz obowiązek. — *Inż. Cz. Rukszto.* Konkursy młodych naukowców energetyków. — *Inż. J. Preminger.* Samoczynna regulacja częstotliwości i mocy czynnej. — *Inż. W. Heller.* Analiza zakłóceń na liniach napowietrznych. — *Inż. St. Wiśniewski.* Uszkodzenie wyłącznika R30 w rozdzielni napowietrznej. — *Inż. Zb. Białkiewicz.* Pierwsza ogólnokrajowa konferencja w sprawie poprawy współczynnika mocy. — *Inż. H. Chmielewski.* O polskie słownictwo techniczne.

Cement, Wapno, Gips. Rok 1953, nr 4. *Inż. J. Zieliński.* Podstawy założeń projektowych typowej cementowni. — *Inż. R. Plesner* i *inż. J. Sikora.* Nowoczesne poglądy na technologię prażenia gipsu. — *Dr*

inż. A. Trembecki. Badanie złóż na podstawie eksploatacyjnych odsłoneń. — Inż. Z. Pawlik. Wytyczne do reorganizacji przemysłu wapiennego i gipsowego. — Inż. B. Borek. W jaki sposób walczymy o poprawienie współczynnika mocy.

Wiadomości Urzędu Patentowego. Rok 1953, nr 3. Część I. Ustawy, rozporządzenia, komunikaty. — Część II. Wynalazki. — Wzory. — Udoskonalenia techniczne. — Usprawnienia z zakresu techniki. — Znaki towarowe. — Część III. Przegląd wynalazczości. (Inż. Zb. Muszyński. Kilka słów o Wystawie Wynalazczości w Budapeszcie i o rozwoju ruchu racjonalizatorskiego na Węgrzech. — Inż. Z. Cz. Koczorowski. Zasady twórczości w technice. — Inż. N. M. Czetnokow. Nowe sposoby natapiania miedzi i stopów miedzi).

Książki Techniczne. (Prospekt.) *Budowa Maszyn.* Państwowe Wydawnictwa Techniczne 1953. Konstrukcje mechaniczne. — Technologia mechaniczna (Obróbka metali skrawaniem. — Spawalnictwo. — Obróbka plastyczna.). — Materiałoznawstwo. — Metrologia techniczna. — Poradniki techniczne. — Techniczna organizacja pracy i przedsiębiorstw. — Nauki techniczne ogólne. — Biblioteka Ochrony Pracy.

Książka Techniczna. Biuletyn Państwowych Wydawnictw Technicznych. Warszawa 1953, czerwiec. Narady czytelnicze. — Nowe książki: Objasnienia dla czytelników. — Górnictwo. — Hutnictwo. — Odlewnictwo. — Metaloznawstwo i obróbka metali. — Konstrukcje mechaniczne. — Budownictwo i inżynieria lądowa. — Chemia i przemysł chemiczny. — Przetwó-

stwo paliw naturalnych. — Przemysł mineralny. — Przemysł rolny, spożywczy i tłuszczowy. — Energetyka. — Elektroenergetyka i przemysł elektrotechniczny. — Włókiennictwo. — Inne działy przemysłu lekkiego. — Technika przedsiębiorstw komunalnych i technika sanitarna. — Metrologia techniczna. — Ochrona pracy. — Poradniki, kalendarze i katalogi techniczne. — Prace instytutów naukowo-badawczych. — Książki przewidziane do wydania w najbliższej przyszłości. — Recenzje. — Kronika. — Poradnictwo techniczne. — Czasopisma PWT.

Stanki i Instrument. Rok 1953, nr 3. M. M. Szafanow. Oszczędzanie metalu przez zastosowanie celowej konstrukcji. — W. D. Baranow. Szybkościowe skrawanie na strugarkach. — Nr 4. Sprzęta elektromagnetyczne. — A. A. Strielec. O wierceniu szybkościowym. — N. W. Żarlikow. Wiertła do wiercenia szybkościowego. — K. D. Filippow. Organizacja remontów. — Nr 5. B. A. Kurienkow. Nowe konstrukcje narzędzi tnących oraz narzędzi i urządzeń pomiarowych. — A. I. Grieczuchin. Wpływ ostrości krawędzi tnącej na jakość powierzchni obrabianej stali. — O zastosowaniu noża Kolesowa (opinia o próbach tego noża). — Nr 6. Praktyczne zastosowanie metody Kolesowa. Opisanie doświadczenia dokonane podczas skrawania nożem Kolesowa. — G. A. Karasik. Przebudowa obrabiarek i ich przystosowanie do obróbki iskrowej. — I. F. Jegorow. Zamki sworzniowe „Szez“ (zamiast podkładek i zatyczek). — I. M. Kriemienieskij. Przyrząd do szybkiego przesuwania suportu ciężkiej tokarki. — T. A. Wwiedienskij. Urządzenia do mechanicznego znakowania wyrobów.

KRONIKA

Z Polskiej Akademii Nauk. Wydział III Polskiej Akademii Nauk organizuje w dniach 23—25 września 1953 r. w Gliwicach Zjazd na temat Chemicznej Przeróbki Węgla, na którym zostaną wygłoszone następujące referaty:

1. Referat wstępny przedstawiciela Rządu.
2. „Podstawy surowcowe przemysłu chemicznej przeróbki węgla“ — prof. mgr inż. B. Krupiński.
3. „Warunki i perspektywy rozwoju przemysłu koksowniczego“ — prof. dr J. Salcewicz.
4. „Węglpochodne z koksowania i półkoksowania węgla jako baza surowcowa kluczowych dziedzin przemysłu chemicznego“ — mgr inż. M. Wnęk.
5. „Wytłewanie węgla kamiennych i brunatnych“ — prof. dr B. Roga.
6. „Wytwarzanie gazu i kierunki jego racjonalnego zużycia jako surowca chemicznego“ — mgr inż. J. Kłosiński.
7. „Zagadnienie wielkiej syntezy węglowodorów na tle potrzeb gospodarki narodowej“ — prof. dr Z. Tomasiak.
8. „Kierunki i zadania w zakresie projektowania i konstruowania urządzeń chemicznej przeróbki węgla“ — mgr inż. A. Szpilewicz.

Z Naczelnej Organizacji Technicznej. Na podstawie ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. w sprawie rejestru

inżynierów i techników (Dz. U. R. P. nr 36, poz. 329) wszyscy absolwenci wyższych i średnich szkół technicznych *obowiązani są* przed upływem 30 dni od chwili uzyskania tytułu inżyniera lub technika *rejestrować się w Naczelnej Organizacji Technicznej* prowadzącej rejestr.

Obowiązek ten dotyczy również osób wykonujących czynności powierzane zwykle inżynierom lub technikom, bądź też zajmujących stanowiska powierzane zwykle inżynierom lub technikom.

Osoby, które już rejestrowały się bądź w ogólnej rejestracji (w 1950 r.), bądź po dniu zakończenia spisu, obowiązane są zgłaszać zmiany: stopnia zawodowego lub naukowego, miejsca pracy stanowiska i miejsca zamieszkania przed upływem 30 dni od chwili nastąpienia zmiany.

Kto świadomie lub przez niedbalstwo uchylił się od obowiązków przewidzianych ustawą, podlega karze aresztu i grzywny albo jednej z tych kar, zgodnie z art. 9 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r.

Obowiązku rejestracji należy dopełnić w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5 lub w wojewódzkich oddziałach NOT.

Zmiany, poparte dokumentami, należy zgłaszać osobiście lub drogą korespondencji w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

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. TADEUSZ MALKIEWICZ. SEKRETARZ REDAKCJI: MIRANDA CIACIUCHOWA. CZŁONKOWIE KOMITETU REDAKCYJNEGO: INŻ. JANUSZ CHMIEŁOWSKI, INŻ. TADEUSZ PALMRICH, INŻ. STANISŁAW PRZEGALINSKI, INŻ. STEFAN WRÓBLEWSKI

KOMUNIKAT

Zgodnie z § 2 Zarządzenia Ministra Finansów z dnia 6. IX. 1952 r. (Monitor Polski Nr A 88 poz. 1374) „w sprawie ewidencji towarowej i zasad fakturowania w Państwowym Przedsiębiorstwie Kolportażu „Ruch“, sprzedaż towarów prenumeratom, winna się odbywać po cenie detalicznej na zasadzie pełnych przedpłać“.

W związku z powyższym zawiadamiamy, że zamówienia na prenumeratę dzienników i czasopism na 1954 rok dla potrzeb urzędów, instytucji i przedsiębiorstw uspołecznionych, będą realizowane jedynie na warunkach pełnych przedpłać.

Przy składaniu zamówień ustala się następujące zasady:

Wszystkie zamówienia i przedpłaty na 1954 rok, należy kierować do urzędów pocztowych w nieprzekraczalnym terminie do dnia 10 grudnia 1953 r.

Instytucje, urzędy i przedsiębiorstwa zamawiające prenumeratę dla podległych jednostek według rozdzielnika i opłacające ją z kredytów centralnych mogą zamówienia kierować bezpośrednio do PPK „Ruch“ nie później jednak jak do dnia 1 listopada 1953 r.

Zamówienia należy w tym wypadku sporządzić w dwóch egzemplarzach i wycenić, podając tytuły zamawianych czasopism, ilość egzemplarzy, cenę i wartość oraz ogólną sumę wartości całego zamówienia.

Zamówienia należy składać w Oddziałach Wojewódzkich PPK „Ruch“ zamawiając dokładnie tylko te tytuły, które są w administracji danego Oddziału Wojewódzkiego.

PPK „Ruch“ po sprawdzeniu zamówienia, potwierdzi na kopii do dnia 20 listopada 1953 r. przyjęcie prenumeraty do realizowania, podając ostateczną sumę należności, którą należy uregulować do dnia 10 grudnia 1953 r.

Ze względu na to, że PPK „Ruch“ nie będzie wystawiało faktury, potwierdzenie zamówienia posłuży za podstawę do uregulowania należności.

Zaznacza się, że PPK „Ruch“ będzie mogło realizować tylko te zamówienia, które zostaną złożone w ustalonym terminie, tj. do dnia 1 listopada br. i będą podparte przedpłatą do dnia 10 grudnia br.

W związku z powyższym, prosimy o uwzględnienie w preliminarzu budżetowym na IV kwartał 1953 r. odpowiednich sum potrzebnych na opłacenie prenumeraty czasopism na 1954 rok.

Aktualny cennik dzienników i czasopism znajduje się w każdym urzędzie pocztowym oraz w Delegatu-

rach i Oddziałach PPK „Ruch“, które udziela wszelkich informacji o warunkach prenumeraty.

Państwowe Przedsiębiorstwo Kolportażu „Ruch“.

W związku z powyższym komunikatem przypominamy co następuje:

a. Zakłady pracy zgodnie z treścią pisma okólnego PKPG nr 5 z 12. 7. 49 znak TE 8—5 powinny prenumerować branżowe czasopisma techniczne na poziomie popularno-technicznym w ilości 1 egz. na 50 pracowników, a na poziomie inżyniersko-naukowym w ilości 1 egz. na 20 inżynierów i techników.

b. Prenumeratę normalną zamawia się przez dokonanie przedpłaty na poczcie lub przez listonoszów podając adres wysyłkowy, tytuł czasopisma, ilość zamówionych egzemplarzy i okres prenumeraty (np. I kwartał, II kwartał, I półrocze, II półrocze). Prenumeratę normalną można również zamawiać przez dokonanie przelewu przedpłaty na konto PPK „Ruch“ w PKO III-17763/110, przy czym na przelewie podać wyżej wymienione dane.

c. Zbiorową prenumeratę ulgową w zakładach produkcyjnych zamawia się za pośrednictwem oddziałów zakładowych NOT, mężów zaufania NOT lub Klubów Techniki i Racjonalizacji wpłacając z góry prenumeratę. W zgłoszeniu prenumeraty należy podać dane wymienione w punkcie b.

Do zgłoszenia należy załączyć zestawienie osób zamawiających prenumeratę zbiorową z podaniem ich adresów. Komórki wymienione w punkcie c. wpłacają prenumeratę na konto PKO III-17763/110 przesyłając równocześnie zestawienie prenumeratorów pod adresem: Wojewódzki Oddział PPK „Ruch“ Dział Techniki i Rozliczeń, Stalinogród, ul. 3 Maja nr 16.

Uczniowie szkół zawodowych zgłaszają ulgową prenumeratę zbiorową na tych samych zasadach za pośrednictwem dyrekcji szkoły. Studenci szkół wyższych zgłaszają ulgową prenumeratę przez Koła Naukowe Uczelni lub inne stowarzyszenia Szkół Wyższych.

d. Zamówienia dokonane bez równoczesnej przedpłaty nie będą przez PPK „Ruch“ uwzględnione. Terminy zamówień są następujące: na prenumeratę półroczną, roczną i I kwartał 1954 r. do dnia 10. XII. 1953 r., na prenumeratę II kwartału do dnia 10. III. 1954 r., na prenumeratę III kwartału do dnia 10. VI. 1954 r., na prenumeratę IV kwartału do dnia 10. IX. 1954 r.

e. Wysokość prenumeraty czasopism wydawanych przez PWT jest następująca:

| Lp. | Czasopismo | Opłata normalna, zł | | | Opłata ulgowa, zł | | |
|--|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|
| | | roczna | półroczna | kwartalna | roczna | półroczna | kwartalna |
| czasopisma inżynierskie naukowo-techniczne | | | | | | | |
| 1 | Przegląd Górniczy | 108,— | 54,— | 27,— | 54,— | 27,— | 13,50 |
| 2 | Hutnik | 108,— | 54,— | 27,— | 54,— | 27,— | 13,50 |
| 3 | Przegląd Odlewnictwa | 72,— | 36,— | 18,— | 36,— | 18,— | 9,— |
| 4 | Nafta | 72,— | 36,— | 18,— | 36,— | 18,— | 9,— |
| 5 | Cement-Wapno-Gips | 54,— | 27,— | 13,50 | 36,— | 18,— | 9,— |
| 6 | Energetyka | 72,— | 36,— | — | 36,— | 18,— | — |
| czasopisma popularno-techniczne | | | | | | | |
| 7 | Wiadomości Górnicze | 54,— | 27,— | 13,50 | 18,— | 9,— | 4,50 |
| 8 | Wiadomości Hutnicze | 54,— | 27,— | 13,50 | 18,— | 9,— | 4,50 |
| 9 | Chemik | 54,— | 27,— | 13,50 | 18,— | 9,— | 4,50 |
| 10 | Gospodarka Węglem | 36,— | 18,— | 9,— | — | — | — |

Państwowe Wydawnictwa Techniczne

Nowości Wydawnicze

- Cynowanie galwaniczne. Tłum. z ang. K. Tarnowski. 1953, s. 32, zł 2.40
- KLICH P.: Filtry próżniowe i ich obsługa. 1953, s. 59, zł 4.50
- LIPCZYŃSKI S.: Gaszenie i sortowanie koksu. 1953, s. 67, zł 4.50
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: Czadnice stalownicze i ich obsługa. 1953, s. 56, zł 4.—
- MAZANEK T., SPLEWIŃSKI J.: Obsługa hali odlewniczej w stalowni. 1953, s. 76, zł 5.—
- MAZUR M.: Elektryczne urządzenia grzejne. 1953, s. 378, zł 36.50 (w oprawie)
- MOSZYŃSKI W.: Wykład elementów maszyn. Część I — Połączenia. Wyd. 3 przejrzane i uzupełnione. 1953, s. 364, zł 32.—
- PRZEGALIŃSKI S.: Katalog stali konstrukcyjnych. Wyd. 2 poprawione. 1953, s. 124, zł 11.—
- SCHWERDTFEGER W.: Technika pomiarów elektrycznych. Tom II. Tłum. z niem. A. Szulce, 1953, s. 260, zł 17.20
- SMIAŁOWSKI M.: Podstawy chemii fizycznej. 1953, s. 260, zł 12.—
- TOMASZKIEWICZ L.: Eksploatacja ropy i gazu ziemnego. 1953, s. 28, zł 2.—

Książki wydane poprzednio

- AGROSKIN A. A., CZYŻEWSKI N. P.: Koksownictwo. Tłum. z ros. B. Kołomyjski. 1952, s. 392, zł 48.—
- DURRER R.: Przeróbka hutnicza rud żelaza oprócz przeróbki w wielkim piecu na koksie. Tłum. z niem. M. Grabania, T. Zieliński. 1953, s. 148, zł 10.50
- IWANCOW G. P.: Nagrzewanie metalu. Teoria i metody obliczeń. Tłum. z ros. K. Piliński. 1952, s. 176, zł 18.—
- JABŁOŃSKI S.: Mały poradnik hartownika. 1953, s. 258, zł 17.20 (w oprawie)
- KARPIŃSKI P. A.: Metoda inż. Kowalowa w hutnictwie. Tłum. z ros. Z. Corradini. 1953, s. 26, zł 1.30
- KĘPA J., LEŚKIEWICZ W.: Urządzenie i obsługa walcowni-zgniatacza. 1953, s. 159, zł 9.50
- MAZANEK T.: Obsługa pieca martenowskiego. 1953, s. 104, zł 6.70
- PANFIŁOW M. I.: Szybkościowe wytapianie stali w piecach martenowskich. Tłum. z ros. K. Radzwicki. 1953, s. 168, zł 10.60
- Produkcja i użytkowanie wlewnic. Praca zbiorowa. 1953, s. 230, zł 22.50 (w oprawie)
- RADZICKI K.: Wykrywanie i usuwanie wad wlewków stalowych. 1953, s. 52, zł 3.—
- ROKOTIAN E. S.: Współczesne walcownictwo w Związku Radzieckim. Tłum. z ros. J. Warzański. 1953, s. 47, zł 3.50
- STANKIEWICZ M., CHROMIK J.: Wytapianie stali w piecach martenowskich. 1953, s. 196, zł 12.—
- WUSATOWSKI Z.: Podstawy procesu walcowania. 1952, s. 259, zł 25.50 (w oprawie)
- ZAPAŁOWICZ W.: Liny stalowe suwnic hutniczych. 1952, s. 56, zł 3.50
- ZAROSZCZYŃSKI M.: Walcowanie stali. Tłum. z ros. B. Marzęcki. 1952, s. 390, zł 82.—
- ZDUNKIEWICZ M.: Walcowanie stali na zimno. 1952, s. 251, zł 29.— (w oprawie)

Słowniki Techniczne

- GISMAN S.: Słownik górniczy. 1950, s. 380, zł 15.—
- Górnicy słownik rosyjsko-polski i polsko-rosyjski. Praca zbiorowa. Komitet Słownikowy Głównego Instytutu Górnictwa. 1950, s. 208, zł 13.20
- SKIBICKI W.: Słownik techniczny polsko-rosyjski. 1951, s. 296, zł 46.— (w oprawie)
- SKIBICKI W.: Słownik techniczny rosyjsko-polski. 1951, s. 450, zł 41.— (w oprawie)

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki

W celu najszerzej popularyzacji czytelnictwa i krzewienia umiejętności korzystania z książki technicznej, zwłaszcza wśród nowch kadr przybywających do przemysłu — Państwowe Wydawnictwa Techniczne wydają biuletyn pod nazwą „Książka Techniczna”, przeznaczony dla fabryk, związków zawodowych, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji oraz urzędów i instytucji.

Biuletyn „Książka Techniczna” zawiera dokładne informacje o treści i cechach wydawniczych książek PWT, które ukazały się ostatnio w sprzedaży księgar-

skiej oraz o książkach, których ukazanie przewiduje się w najbliższej przyszłości; zawiera ponadto recenzje dotyczące niektórych książek uprzednio wydanych, część artykułową i informacyjną oraz dział poradnictwa czytelniczego.

Biuletyn „Książka Techniczna” rozsyłany jest bezpłatnie do fabryk, bibliotek, klubów techniki i racjonalizacji, kół zakładowych NOT, urzędów, instytucji — które zgłoszą do PWT, Warszawa, ul. Mazowiecka 2/4, zapotrzebowanie na stałe otrzymywanie biuletynu „Książka Techniczna”.

