

# HUTNIK

CZASOPISMO POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK XIV

**1947**

REDAKTOR NACZELNY: INŻ. TADEUSZ MAŁKIEWICZ

KATOWICE

WYDAWCA: CENTRALNY ZARZĄD PRZEMYSŁU HUTNICZEGO

# SPIS RZECZY

Str.

<b>Czechowicz E.</b>	Zagadnienie złomu w przemyśle hutniczym . . . . .	484
<b>Czyżewski M. i Goszyk O.</b>	Próby koksowania węgla z dodatkiem pyłu wielkopiecowego i rudy żelaznej . . . . .	131
<b>Falewicz J.</b>	O potrzebie nowych metod badania kosztów własnych . . . . .	26
<b>Falewicz J.</b>	Koszty własne jednostkowe a porównanie międzyzakładowe . . . . .	359
<b>Groza A. sen. i Wusatowski Z.</b>	Rola wyprzedzania i opóźniania w procesie walcowania . . . . .	511
<b>Harvey E. M. A.</b>	Metalograficzne oznaczanie składników magnetycznych . . . . .	139
<b>Jaglarz Z. i Ackermann A.</b>	Praca walcowni, badana chronometrażem wg systemu Bedeaux . . . . .	531
<b>Jasiewicz Z.</b>	Niemiecki projekt stworzenia przemysłu aluminiowego na Górnym Śląsku . . . . .	427
<b>Jodko H.</b>	Przemysł metali nieżelaznych na Ziemiach Odzyskanych . . . . .	83
<b>Kałużny I.</b>	Rola badań ekonomicznych w przemyśle . . . . .	304
<b>Kniaginina G.</b>	O właściwej konstrukcji odlewów stalowych . . . . .	407
<b>Konarzewski J.</b>	Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru materiałów ogniotrwałych . . . . .	113
<b>Krajewski R.</b>	Przegląd polskich złóż rudnych z uwagi na ich znaczenie gospodarcze . . . . .	348
<b>Krupkowski A. i Truszkowski W.</b>	Niskotopliwe spoiwa bezcynowe . . . . .	463
<b>Kuczewski Wł.</b>	Wielki piec pyłowy do przetapiania biednych-tworzyw żelazodajnych . . . . .	343
<b>Łoskiewicz Wł. i Różański W.</b>	Krytyczna ocena odbitki Baumanna . . . . .	69
<b>Maj St. i Wusatowski Z.</b>	Walce półtwarde i utwardzone . . . . .	519
<b>Marzęcki B.</b>	Łożyska walcownicze i ich smarowanie . . . . .	563
<b>Mayre L.</b>	Analiza systemu płacy akordów progresywnych . . . . .	579
<b>Mazanek E.</b>	Wpływ urządzeń pomocniczych na rentowność produkcji surówki . . . . .	22
<b>Mazanek E.</b>	Uzyskiwanie żelaza z ominięciem wielkiego pieca . . . . .	240
<b>Monsior St.</b>	Eksport hutniczy . . . . .	362
<b>Murski C.</b>	Zastosowanie liczb przeliczeniowych w statystyce i ruchu walcowni . . . . .	10
<b>Orłowski M.</b>	Hutnictwo żelazne w Księstwie Warszawskim . . . . .	88

<b>Pecka M.</b>	Gospodarka gazowa w hutnictwie . . . . .	477
<b>Przegaliński St. i Kowalski W.</b>	Znakowanie tworzyw stalowych . . . . .	48
<b>Przegaliński St. i Rydzewski Sz.</b>	Próba statystycznego porównania własności wytrzymałościowych konstrukcyjnych stali manganowych . . . . .	231
<b>Radwan Maciej</b>	Nowoczesne laboratorium radiograficzne . . . . .	420
<b>Radwan Mieczysław</b>	O prawdziwy obraz dziejów hutnictwa żelaznego w Polsce . . . . .	363
<b>Różański Wl.</b>	Redukcyjność żużla martenowskiego . . . . .	203
<b>Semkowicz A.</b>	Stopy na łopatki turbin gazowych . . . . .	142
<b>Sielawa W.</b>	Noworudzki łupek ogniotrwały . . . . .	468
<b>Staszic St.</b>	O ziemiородztwie gór dawnej Sarmacji, a później Polski . . . . .	187
<b>Suchonek Fr.</b>	Makroskopowe oznaczanie stopnia zanieczyszczenia stali . . . . .	197
<b>Szewczuk W.</b>	Zadania psychopraksji w przemyśle . . . . .	246
<b>Sznuk W.</b>	Żużel thomasowski . . . . .	76
<b>Smiałowski M.</b>	Wytrawianie stali węglowych i niskostopowych . . . . .	2
<b>Smiałowski M.</b>	Dwa lata działalności Hutniczego Instytutu Badawczego im. St. Staszica . . . . .	188
<b>Spiewak F.</b>	Czynnik uwagi jako warunek pracy i bezpieczeństwa . . . . .	482
<b>Średnicki L.</b>	Łuszczenie się blach cynkowych podczas walcowania . . . . .	192
<b>Vasicek O.</b>	Organizacja przemysłu hutniczego w Czechosłowacji . . . . .	480
<b>Warczewski Z.</b>	Wytwórczość hutnictwa w Stanach Zjednoczonych . . . . .	32
<b>Warczewski Z.</b>	Obecny stan hutnictwa żelaznego Stanów Zjednoczonych . . . . .	354
<b>Wusatowski Z.</b>	Kalibrowanie walców sposobem graficznym . . . . .	206
<b>Wusatowski Z.</b>	Sposoby wyznaczania linii środkowej przez pole rozrzutu punktów . . . . .	287
<b>Zacharzewski B.</b>	Otrzymywanie i własności spiekanych węglików . . . . .	292
<b>Zwierzycki J.</b>	Złóża cyrkonu na Pomorzu Zachodnim . . . . .	150
<b>Zwierzycki J.</b>	Wydział Hutniczy Politechniki Wrocławskiej . . . . .	302
<b>Zółkowski W.</b>	Kontrola biegu wielkiego pieca i jego wytworów . . . . .	413

<b>NOWOŚCI Z DZIEDZINY HUTNICTWA.</b>	Str.
Gospodarka energetyczna . . . . .	152, 250, 306, 591
Wielkie piece . . . . .	33, 90, 256, 307, 366, 431, 541, 594
Stalownictwo . . . . .	37, 94, 157, 260, 311, 372, 433, 487, 545
Walcownictwo . . . . .	38
Odlewnictwo . . . . .	39, 312, 439, 546
Obróbka cieplna . . . . .	158
Spawanie i cięcie . . . . .	261, 374
Metale lekkie . . . . .	97, 160
Metale kolorowe . . . . .	439
Metalografia, własności i próby . . . . .	98, 162, 383, 439, 494, 547, 594
Korozja i powłoki ochronne . . . . .	261, 595
Ceramika metali . . . . .	164, 443, 500, 551, 596
Analiza hutnicza . . . . .	263, 315, 443
Wiadomości ekonomiczne . . . . .	315, 444, 500, 552
Różne . . . . .	39, 165, 317, 553, 597
 <b>Z WYDAWNICTW . . . . .</b>	 40, 106, 165, 220, 264, 319, 339, 448, 502, 554, 600
 <b>KAROL BOHDANOWICZ † . . . . .</b>	 327
 <b>KRONIKA . . . . .</b>	 45, 111, 170, 223, 271, 325, 392, 455, 505, 558, 607
 <b>NORMY HUTNICZE . . . . .</b>	 58, 114, 172, 274, 330, 395, 458, 508, 560, 609
 <b>STATYSTYKA . . . . .</b>	 64, 124, 179, 225, 281, 333, 403, 462, 510, 562, 610

---

# HUTNIK

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM HUTNICTWA POLSKIEGO

ROK XIV

KATOWICE - STYCZEŃ - 1947

ZESZYT I

## Od Redakcji.

Rozpoczynający rok 1947 zeszyt niniejszy „Hutnika” stanowi swego rodzaju etap w jego rozwoju, zawiera bowiem szereg nowych działów, wprowadzonych przez Komitet Redakcyjny celem rozszerzenia, pogłębienia i urozmaicenia treści czasopisma oraz stałego zapoznawania czytelników tegoż — w sposób bardziej wszechstronny niż to było możliwe do chwili obecnej — z postępami w tych gałęziach wiedzy technicznej (zarówno teoretycznej jak i praktycznej), na których opiera się przemysł hutniczy.

Z uwagi na to, że dla olbrzymiej większości czytelników „Hutnika” fachowe czasopisma zagraniczne są trudno dostępne, otwieramy przede wszystkim dział pt. „Nowości z dziedziny hutnictwa”, w którym zamierzamy drukować streszczenia — ogłaszanych w językach obcych — ciekawszych prac specjalnych z zakresu metaloznawstwa i metalurgii. Nie mogąc wszakże — z natury rzeczy — podawać przeglądu całej współczesnej literatury hutniczej, na razie ograniczymy się w tym dziale do krytycznych referatów z publikacji, otrzymywanych z zagranicy bądź to przez nas samych, bądź też przez naszych sprawozdawców. Materiały te będziemy się starali opracowywać tak, by można było osiągnąć z nich istotną korzyść nawet bez czytania odnośnych prac w oryginale.

W dziale „Z wydawnictw” będą omawiane nadsyłane do Redakcji książki i czasopisma, przy czym, jeżeli chodzi o dostępną dla każdego krajową prasę techniczną, będziemy wymieniali nazwiska autorów i nagłówek jedynie tylko niektórych spośród zamieszczonych w danych czasopismach artykułów, a mianowicie prac o charakterze ogólnym i dla całości kształtu problemów technicznych podstawowym, mogących zainteresować szersze kręgi czytelników „Hutnika”, wzgl. tych artykułów, których treść ściślej wiąże się z przemysłem hutniczym. Ponadto w dziale owym będą się ukazywały wiadomości o udzielanych przez Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej patentach na wynalazki, dotyczące hutnictwa i przemysłów pokrewnych.

„Dział Normalizacyjny” przynosić będzie artykuły z dziedziny normalizacji, projekty norm, usystematyzowane przez Komisję Hutniczą Nr 1, tudzież normy hutnicze, obowiązujące w zakładach podległych C. Z. P. H. (Dział ten został już częściowo zapoczątkowany w N-rze 12 „Hutnika” z roku ubiegłego — sprawozdaniem z prac Komisji Hutniczej Nr 1 i ogłoszeniem szczególnie pilnych projektów norm.)

Dział pt. „Kronika” będzie informował bieżąco o ważniejszych wydarzeniach w zbiorowym życiu naszych stowarzyszeń fachowych i Wydziałów Hutniczych polskich akademickich uczelni technicznych, życiu przemysłowym kraju w ogóle itp.

Wreszcie dział pt. „Statystyka” zostanie — w miarę możliwości — uzupełniany danymi, odnoszącymi się do hutnictwa zagranicznego.

Prowadzenie nowych działów w „Hutniku” stało się możliwe wyłącznie tylko kosztem pewnego okrojenia działu artykułów oryginalnych, Redakcja będzie więc w przyszłości zmuszona do zmniejszania objętości tych ostatnich w stopniu wyższym, aniżeli było to praktykowane dotychczas i dlatego pozwala sobie zwrócić się z apelem do zasilających łamy „Hutnika” autorów, aby myśli swe zechcieli wypowiedzieć zwięźle, unikając rozwlekłości i powtarzania się. Zwolni to Redakcję od przykrej konieczności dokonywania daleko idących skreśleń i zmian w przesyłanych jej do druku pracach. Poza tym nieodzowne jest ze strony autorów dzielenie opracowywanych przez nich tematów, o ile obejmują one duży kompleks zagadnień, na kilka zamkniętych w sobie artykułów o rozmiarach skromniejszych.

Dr inż. MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI

*Hutniczy Instytut Badawczy*

# Wytrawianie stali węglowych i niskostopowych.

Wady kwasowego sposobu wytrawiania oraz nowe drogi rozwoju metod oczyszczania powierzchni stali. Skład chemiczny, struktura i własności zgorzeliny, tworzącej się na powierzchni stali. Wpływ składu kąpieli trawiącej na przebieg wytrawiania stali. Działanie substancji hamujących (inhibitorów). Wyniki doświadczeń co do szybkości przenikania wodoru przez stal, stwierdzające silniejszą dyfuzję w stali wyżarzanej niż w stali walcowanej na zimno. Spostrzeżenia, dotyczące wpływu inhibitorów na szybkość rozpuszczania się żelaza w kwasie siarkowym oraz na wytrzymałość trawionej stali na wielokrotne przeginanie.

Sposób trawienia stali kwasem, w celu usunięcia z jej powierzchni warstw tlenków, powstałych w czasie wyżarzania, walcowania, kucia itd., wykazuje poważne wady, które powodują, że od dawna czynione są wysiłki, zmierzające do wyeliminowania tej metody z użycia. Dopóki jednak nie będzie możliwe wprowadzenie do hutnictwa nowoczesnych lecz niewątpliwie droższych sposobów oczyszczania powierzchni, jako też szersze zastosowanie pieców grzewczych z regulowaną atmosferą ochronną, skazani będziemy na posługiwanie się procesami kwasowego wytrawiania stali. Cała rzecz w tym, aby przeprowadzać wytrawianie jak najbardziej ogólnie, czyli: a) z minimalnym zużyciem żelaza i kwasu, b) wywołując jak najmniej niekorzystnych zmian we własnościach i stanie powierzchni produktu (pewne zmatowienie, wywołane łagodnym działaniem kwasu, jest zazwyczaj pożądane, daje się ono jednak osiągać również i na innych drogach), c) najmniej szkodząc zdrowiu pracowników, zatrudnionych w wytrawialni.

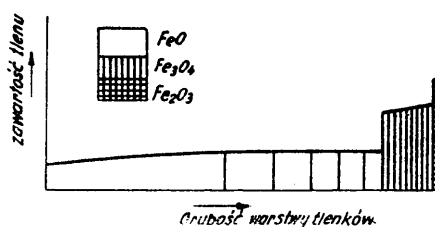
Zanim przejdziemy do omówienia warunków, w jakich odbywać się winno wytrawianie, należy wspomnieć o składzie chemicznym i o własnościach powłok, tworzących się na powierzchni stali w wyższych temperaturach.

## 1. Skład i własności zgorzeliny.

Powłoka zgorzeliny nie posiada nigdy jednolitej grubości i struktury, ani też nie wykazuje stałego składu chemicznego. Bezpośrednio do powierzchni żelaza przylega warstwa najuboższa w tlen, złożona w głównej mierze z tlenku żelazowego FeO. W miarę jak oddalamy się od powierzchni stali, warstwa ta przybiera coraz to większą domieszkę magnetytu Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Dalej

występuje obszar czystego, grubokrystalicznego magnetytu, a na zewnątrz, w zetknięciu z atmosferą, istnieje tlenek żelazowy Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Tlenek ten zachowywać się może wszakże tylko w niezbyt wysokich temperaturach (w atmosferze tlenu, pod normalnym ciśnieniem, najwyżej do 1100°), gdy tymczasem tlenek żelazowy FeO w stanie równowagi istnieje jedynie w temperaturach wyższych od 575°, w niższych zaś rozkłada on się powoli na Fe i Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Dla praktyki wytrawiania b. ważne znaczenie posiada fakt, że warstwa FeO jest porowata, podczas gdy warstwa Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> wyróżnia się zwartą strukturą.

Na rys. 1 przedstawiona jest zawartość tlenu w warstwie zgorzeliny<sup>1)</sup>, utworzonej na żelazie w temperaturze 1050°. Jak widzimy, większą część grubości warstwy zajmuje strefa najsłabiej utleniona (FeO z domieszką Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>).



Rys. 1.

Narastanie zgorzeliny odbywa się nie tylko na skutek dyfuzji tlenu z atmosfery w kierunku powierzchni stali, ale również na skutek dyfuzji jonów żelaza poprzez warstwę tlenków w kierunku odwrotnym<sup>2)</sup>. Dyfuzja Fe odbywa się szybciej niż dyfuzja tlenu.

W stalach stopowych warunki jeszcze bardziej się komplikują. Składniki stali przeważnie nie posiadają zdolności dyfundowania poprzez

warstwy zgorzeliny, to też zagęszczają się w pierwszej strefie tlenków. Metale szlachetniejsze od żelaza (np. Cu, Ni) tworzą osad metaliczny, a składniki mniej szlachetne (Cr, Al, Si) osiadają na powierzchni stali w postaci zwartej powłoki tlenków, hamującej dalsze utlenianie się tworzywa.

Gdy zanurzymy w roztworze kwasu solnego stal, pokrytą zgorzeliną, zachodzą następujące reakcje:

- 1)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 2)  $\text{FeO} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Produktem reakcji 1 jest w pierwszej chwili wodór atomowy (wodór *in statu nascendi*), który posiada zdolność wnikania w obręb stali<sup>3)</sup>. Różnica między ogólną ilością wodoru, powstałego w reakcji, a drobną jego częścią, zaabsorbowaną w tworzywie, wydziela się w postaci gazowej. Reakcje 2—4 posiadają tendencję przebiegu w prawo na skutek powstawania słabo dysocjujących drobiny wody. W normalnych warunkach, kiedy działamy na czyste substancje czystym kwasem solnym, a szczególnie siarkowym, szybkość reakcji 1 przybiera znacznie większe wartości niż szybkość reakcji pozostałych<sup>4)</sup> (tabl. I). Drugą z kolei co do szybkości swego przebiegu jest reakcja rozpuszczania się FeO. Kwas siarkowy działa na tlenki żelaza w sposób mniej energiczny, aniżeli kwas solny (tabl. II). Jeśli roztwór kwasu styka się równocześnie z żelazem i tlenkiem, szybkość rozpuszczania się żelaza ulega znacznemu wzmożeniu.

Tablica III.

Porównanie szybkości rozpuszczania się 2 rodzajów zgorzeliny w kwasie siarkowym w temperaturze 20°.

Rodzaj zgorzeliny	Skład chem. zgorzeliny %		Procentowy ubytek masy zgorzeliny w $\text{H}_2\text{SO}_4$ o stężeniu %				
	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2	5	10	20	25
Powstała w procesie żarzenia	61,7	37,8	2,0	3,0	3,8	4,5	6,0
Powstała w procesie walcowania	47,3	51,0	3,3	4,6	6,2	7,2	8,0

Ponieważ tlenek żelazawy FeO, trwały w temperaturach wyższych od 600°, jest łatwiej rozpuszczalny i bardziej porowaty niż Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, przeto zgorzelina, utworzona na powierzchni stali w temperaturach niskich, zachowuje się odpornej na działanie kwasu, w porównaniu ze zgorzeliną, powstałą w temperaturach wyższych od 600° (tabl. IV). Rys. 2 przedstawia przebieg tra-

Tablica I.

Porównanie szybkości rozpuszczania się Fe, FeO i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>5)</sup> w kwasie solnym<sup>4)</sup>.

Stężenie kwasu %HCl	Ze 100 g substancji w czasie 1 h ulega rozpuszczeniu gramów		
	Fe	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	20,8	0,48	0,112
3	31,6	0,76	0,36
14	109,6**)	41,1	21,1
21	356,0**)	90,0	43,8

<sup>5)</sup> Tlenek Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> zachowuje się podobnie jak Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

<sup>\*\*)</sup> Wartości obliczone.

Tablica II.

Szybkość rozpuszczania się Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> w kwasie solnym i siarkowym<sup>4)</sup>.

Stężenie kwasu %	Ze 100 g magnetytu w czasie 1 h uległo rozpuszczeniu gramów	
	w kwasie solnym	w kwasie siarkowym
5	3,50	3,50
10	29,0	3,87
15	100,00	5,62

Układ: tlenek żelaza /kwas/ żelazo działa mianowicie jako ogniwo galwaniczne, w którym żelazo stanowi rozpuszczającą się elektrodę ujemną. Wodór wydziela się na elektrodzie dodatniej i redukuje tlenek do żelaza.

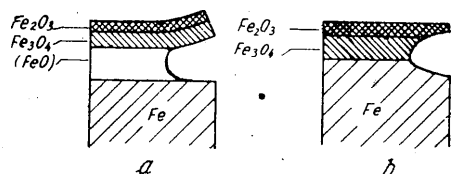
Zgorzelina, powstała na powierzchni stali podczas walcowania na gorąco, jest mniej odporna na działanie kwasu niż zgorzelina, utworzona w procesie żarzenia (tabl. III), gdyż w tym drugim przypadku oddziaływanie tlenu trwa dłużej, wskutek czego warstwa tlenku przybiera strukturę bardziej zwartą<sup>5)</sup>.

wienia próbki stali, pokrytej zgorzeliną w temperaturze wysokiej (a) i niskiej (b). W pierwszym przypadku rozpuszczaniu ulega głównie warstwa FeO, gdy tymczasem w drugim następuje silne zżeranie metalu<sup>6)</sup>. Powstały przy tym wodór odtlenia Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> i mechanicznie rozsadza warstwy tlenku.

Tablica IV.

Grubość, skład i szybkość rozpuszczania się zgorzeliny, utworzonej na powierzchni miękkiej stali węglowej w różnych warunkach?).

Warunek powstania zgorzeliny	Czas h	Ogólna grubość warstwy mm	% grubości warstwy			Czas wytrawiania w 3% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 55°C minut	
			FeO	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Bez inhibi- tora	Z inhibi- torem
Walcowanie przy temperaturze 1000 do 900°	—	0,018	83	17	—	Nie badano	
Spawanie elektryczne	—	0,018	76	16	8	29	34
Wyżarzanie przy temperaturze 900°	0,25	0,052	79	11,5	9,5	40	50
750°	0,25	0,021	82	7	11	35	41
620°	0,25	0,004	23	65	12	71	180
520°	3	—	—	—	—	105	300



Rys. 2.

## II. Wpływ temperatury i składu kąpieli trawiącej na przebieg wytrawiania stali.

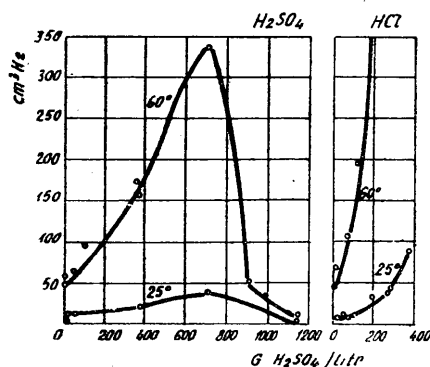
Zależnie od rodzaju kwasu, użytego do trawienia, jego koncentracji, czystości, temperatury itd., otrzymujemy różną szybkość przebiegu procesu wytrawiania i różne wyniki. Rozstrzygnięcie kwestii, czy do trawienia używany ma być kwas siarkowy czy też solny, nie jest łatwe. Trawienie kwasem solnym, zarówno ze względu na wyższą cenę i wyższe koszty transportu, jak i na mniejszą wydajność kwasu\*), wypada co najmniej dwa lub trzy razy drożej niż trawienie kwasem siarkowym, lecz daje bez wątpienia lepsze wyniki nie wymaga podgrzewania kąpieli, działa szybciej, nadaje stali lepszy stan powierzchni, wywołuje słabszą dyfuzję wodoru do wnętrza tworzywa, pozostawiając osad łatwiej rozpuszczalny i mniej przeszkadzający w dalszych procesach cynowania, cynkowania itp. Odpadkowy roztwór po trawieniu HCl daje się wykorzystać dla przerobu na chlorek cynku, podczas gdy siarczan żelazawy stanowi produkt

\*) Kwas solny rozpuszcza chemicznie większe ilości tlenków niż kwas siarkowy, a tym samym szybciej się zużywa.

praktycznie niemal bezwartościowy. Odpadki po trawieniu kwasem siarkowym są zwykle spuszczone do kanału, przy czym sprawiają jeszcze sporo kłopotu, gdyż o ile się ich należycie nie zobojętnia, wpływają szkodliwie na biologiczne własności wody w rzekach.

Rys. 3 przedstawia wpływ temperatury i stężenia kwasu na szybkość wydzielania się wodoru przy rozpuszczaniu b. miękkiej stali w kwasie siarkowym i solnym\*\*). Jak widzimy, kwas siarkowy wykazuje najintensywniejsze działanie przy średnim stężeniu roztworu (p. również tabl. V).

W czasie wytrawiania skład kąpieli ulega zmianie, gdyż kwas wyczerpuje się, a stężenie soli żelaza w roztworze rośnie. Chlorek żelaza, powstający w reakcji kwasu solnego z żelazem i zgorzeliną, powoduje poważny wzrost agresywności roztworu, natomiast siarczan żelaza nieco hamuje szybkość reakcji pomiędzy kwa-



Rys. 3.

\*\*\*) Stężenie HCl, wyrażone na rys. 3 za pomocą równoważnych stężeń H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Ilości wodoru, przeliczone na 1 dm<sup>2</sup> powierzchni próbki. Czas wytrawiania 1 godz.



Tablica V.

Przeciętny czas, potrzebny do usunięcia warstwy zgorzeliny z powierzchni miękkiej stali węglowej przy temperaturze pokojowej.<sup>4)</sup>

Stężenie kwasu %	Czas wytrawiania kwasem	
	Solnym	Siarkowym
2	90 min.	135 min.
5	55 "	135 "
10	18 "	120 "
15	15 "	95 "
20	10 "	80 "
25	9 "	65 "
30	—	75 "
40	—	95 "

sem siarkowym i żelazem, a nie wpływa na szybkość rozpuszczania się zgorzeliny<sup>5)</sup>. W tym sensie więc siarczan żelazawy, tworzący się w procesie wytrawiania stali kwasem siarkowym, działa korzystnie na przebieg dalszego trawienia. Oczywiście, gdy zostanie osiągnięta granica nasycenia roztworu, zaczynają się wydzielać kryształy  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , które osiadają na powierzchni stali i utrudniają dalsze procesy płukania, powlekania metalami itd.

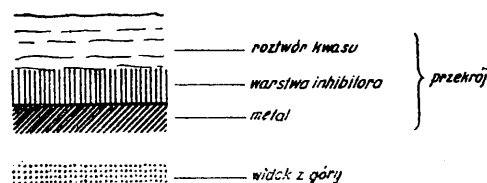
Niezmiernie ważny wpływ na przebieg reakcji pomiędzy kwasem i metalem oraz zgorzeliną wywiera obecność w roztworze pewnych substancji, bądź to charakteru nieorganicznego, bądź też organicznego. Spośród związków nieorganicznych szczególnie czynne są połączenia arsenu, podczas gdy tzw. inhibitorów<sup>\*)</sup> organicznych, powstrzymujących proces rozpuszczania, znamy b. wiele.

Inhibitory nie hamują reakcji między kwasem i tlenkami żelaza, wpływają zaś na szybkość rozpuszczania się żelaza. Fakt ten posiada olbrzymie znaczenie praktyczne: zapobiega on objawom przetrawienia, czyli występowania lokalnych wżer w tych miejscach powierzchni metalu, w jakich warstwa zgorzeliny była szczególnie cienka lub nieuszczelną. Powstrzymując rozpuszczanie żelaza, a tym samym wydzielanie wodoru, inhibitory przeciwdziałają powstawaniu pęcherzy i innych wad, wywoływanych dyfuzją. Pod tym względem inhibitory organiczne zachowują się zupełnie inaczej niż substancje nieorganiczne, takie np. jak arsen, antymon, siarka, rtęć i in., które wzmagają ilość wodoru, przenikającego do wnętrza stali. Arsen wpływa

<sup>\*)</sup> Nazwę „inhibitor” (tzn. czynnik hamujący), stosowaną dziś dla tego rodzaju substancji, wprowadzili w 1872 r. MARANGONI i STEPHANELLI.

szczególnie szkodliwie, gdyż powoduje ponadto występowanie osadów, utrudniających późniejszą powlekanie stali cynkiem lub cyną.

Mechanizm działania inhibitorów nie został dotychczas należycie wyjaśniony. Najbardziej prawdopodobna wydaje się dyfuzyjna hipoteza MACHU<sup>6)</sup>, w myśl której na powierzchni stykania się metalu z roztworem, zawierającym kapilarnie aktywną substancję organiczną, powstaje jak gdyby rodzaj szczotki, utworzonej z monomolekularnej warstwy wydłużonych, jednakowo zorientowanych drobin (rys. 4). Warstwa ta jest wprawdzie porowata i nieznacznie



Rys. 4.

tylko wpływa na wartość statycznego potencjału elektrolitycznego na granicy faz między metalem i roztworem ale poważnie utrudnia dopływ kwasu do powierzchni metalu, a tym samym zapobiega jego nagryzaniu. Inhibitory nie hamują szybkości reakcji tlenków z kwasami lecz powstrzymując wydzielanie wodoru, który mechanicznie rozsądza warstwy zgorzeliny, pośrednio przyczyniają się do pewnego przedłużenia czasu, potrzebnego na to, aby całkowicie oczyścić powierzchnię stali z powłoki tlenkowej (p. tabl. IV).

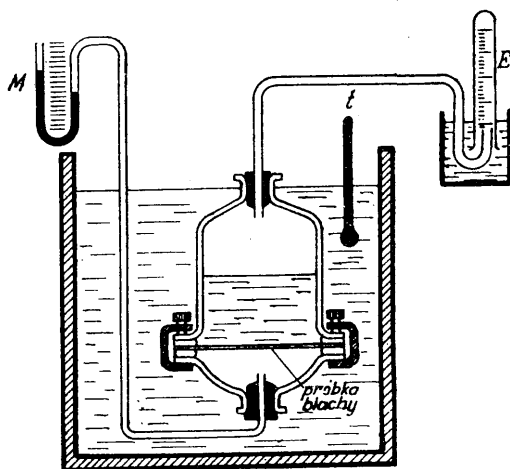
### III. Doświadczenia nad dyfuzją wodoru przez blachę stalową oraz nad wpływem wytrawiania na mechaniczne własności stali.

Odkrywcami zjawiska kruchości stali po jej wytrawieniu byli przypuszczalnie Francuzi: THOMAS i DELISSE<sup>6)</sup>, którzy opublikowali swoje spostrzeżenia prawie sto lat temu, bo w 1848 r. Mniej więcej z tych samych czasów pochodzą pierwsze spostrzeżenia na temat korzystnego działania pewnych substancji organicznych, zawartych w roztworze kwasu, na przebieg trawienia. Zidentyfikowanie wodoru, jako istotnego czynnika kruchości wytrawiania stali, było dziełem badaczy francuskich, angielskich i niemieckich z końca ubiegłego wieku; mimo nader licznych prac w tej dziedzinie, nasuwa ona jednak ciągle jeszcze wiele nierozwiązanych problemów.

Nie zamierzając na tym miejscu omawiać bliżej całokształtu zagadnienia, które będzie przed-

miotem osobnej publikacji, pragnę przytoczyć wyniki doświadczeń nad przenikaniem wodoru przez blachę stalową oraz nad wpływem inhibitorów na szybkość rozpuszczania się żelaza i wytrzymałość blachy na wielokrotne przeginanie.

Pierwsza seria tych doświadczeń \*) została wykonana za pomocą urządzenia, przedstawionego na rys. 5. Badana blacha stanowiła dno na-



Rys. 5.

czynia szklanego z kwasem, przy czym eudiometr E pozwalał na mierzenie objętości wydzielającego się wodoru, zaś manometr M — na określanie ilości gazu dyfundującego poprzez ściankę blachy do dolnej części naczynia. Termostat utrzymywał żadaną temperaturę w granicach  $\pm 0,3^\circ$ . Do uszczelnienia obydwu części naczynia służyły dwa pierścienie gumowe, włożone między szkło i blachę.

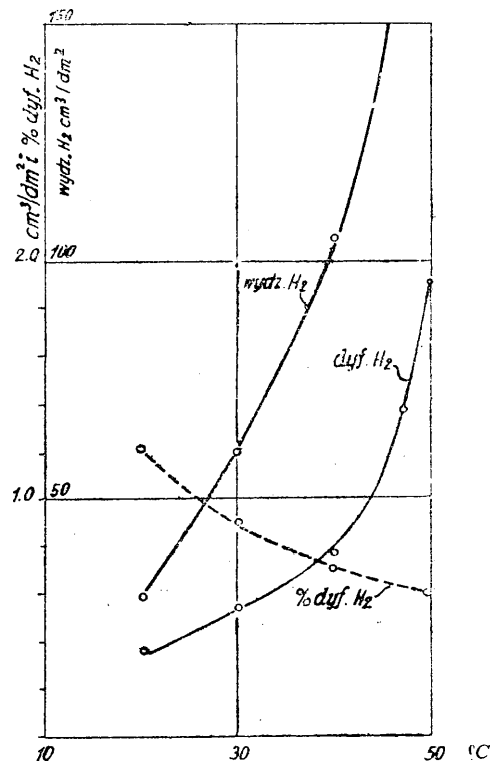
Wszystkie próby wykonano przy użyciu blachy z miękkiej stali walcowanej na zimno metodą Sędzimira \*\*). Grubość blachy wynosiła 0,4 mm, czynna średnica krążka 65 mm, skład chemiczny: 0,095% C; 0,019% Si; 0,25% Mn; 0,035% S; 0,012% P; 0,20% Cu; 0,013% Al. Część próbek wyżarzono w ciągu  $\frac{1}{2}$  godz. przy temperaturach 800, 850 i 900°, chłodząc je następnie w powietrzu. Próbkę szlifowano na papierach szlifierskich o kolejno coraz drobniejszym ziarnie, aż do „0000“. Droga tą uzyskiwano powierzchnię gładką, czystą i praktycznie wolną od tłuszczu. Stan odtłuszczenia sprawdzano przez zwilżanie wodą.

Kapiel trawiąca zawierała 20%  $H_2SO_4$ . Używano kwasu chemicznie czystego.

\*) Pomiary, wykonane przy współudziale absolwenta Politechniki Śląskiej St. Bistronia.

\*\*\*) Blacha, dostarczona przez hutę „Pokój”.

Rys. 6 przedstawia wpływ temperatury wytrawiania na ilość wydzielonego i dyfundującego wodoru oraz na procentowy stosunek objętości wodoru przedyfundowanego do wydzielonego (zebranego w eudiometrze E). Z wykresu tego wynika, że podwyższenie temperatury od



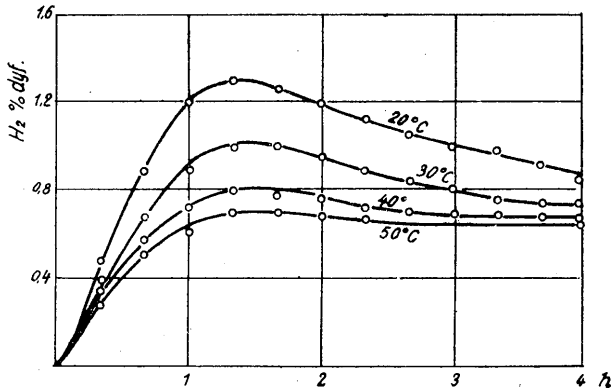
Rys. 6.

20 do 50° powoduje wprowadzić silny wzrost szybkości przenikania wodoru i szybkości rozpuszczania się żelaza, jednak procentowy stosunek tych dwóch wielkości (czyli 100 . dyf. H<sub>2</sub>/wydz. H<sub>2</sub>) stopniowo maleje. Wytrawianie przy wyższych temperaturach jest zatem, zgodnie z ogólną opinią, bardziej korzystne niż trawienie przy temperaturach niskich.

Interesująco przedstawia się zależność dyfuzji wodoru, wyrażonej w procentach, od czasu trwania doświadczenia. Blacha nieżarzona wykazuje po 1 godz. i 20 min. maksimum, które tym silniej się zaznacza, im niższa jest temperatura kąpieli (rys. 7), po czym szybkość dyfuzji maleje. Nie jest wyłączone, że zjawisko to pozostaje w związku z silnie uwarstwioną strukturą walcowanego twórczywa. Pomiedzy poszczególnymi warstwami stali, rozmieszczonymi równoległe do powierzchni blachy, w początkowym stadium trawienia tworzą się przypuszczalnie jak gdyby płaskie poduszki sprężonego wodoru molekularnego, które w niskiej temperaturze powstrzymują dalszą dyfuzję atomów H. W stali rekrytalizowanej powstawanie

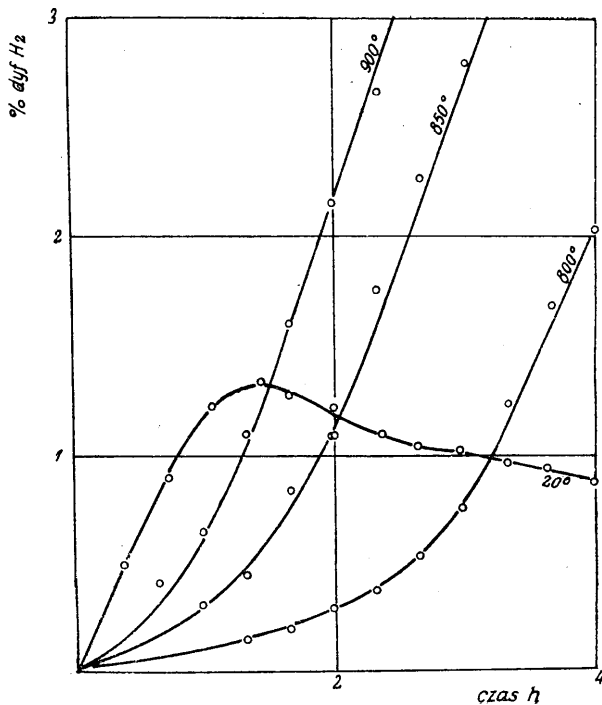
takich „poduszek“, prostopadłych do kierunku dyfuzji, nie zachodzi, a tym samym przenikanie wodoru przez blachę postępować może w sposób nieprzerwany.

Blachy wyżarzane nie wykazywały tego maksimum; w ciągu 4-godzinnego wytrawiania



Rys. 7.

szybkość dyfuzji ciągle wzrastała, dążąc do pewnej stałej wartości stosunku dyf. H<sub>2</sub>/wydz. H<sub>2</sub>. Na rys. 8 podano wykres zależności dyfuzji, wyrażonej w procentach ogólnej ilości wodoru, od czasu wytrawiania blachy, nie poddanej wyżarzaniu (krzywa oznaczona 20°) oraz próbek, wyżarzonych przy temperaturach 800, 850 i 900°.



Rys. 8.

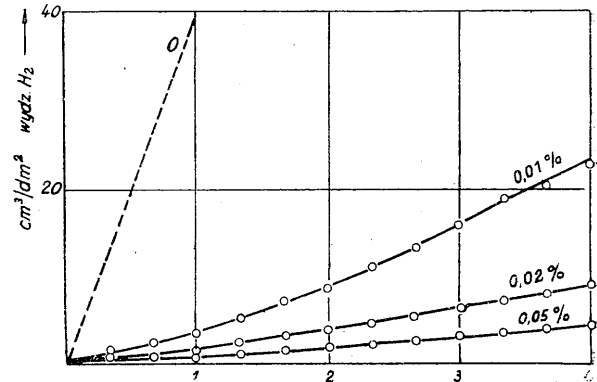
Wodór wykazuje więc tym silniejszą dyfuzję, im wyższa była temperatura uprzedniego wyżarzania.

Spostrzeżenie to pokrywa się na ogół ze zdaniem autorów niemieckich<sup>10)</sup>, natomiast przeczy

twierdzeniu Mehla<sup>11)</sup>, jakoby zgnieciona stal posiadała większą przepuszczalność dla wodoru niż stal wyżarzona.

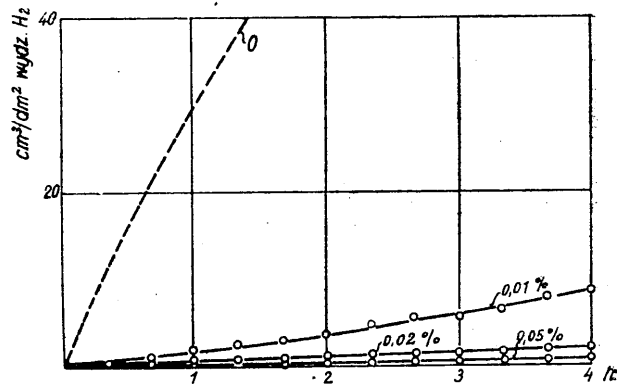
Na powierzchni blachy walcowanej na zimno występują po trawieniu silne pęcherze, podczas gdy blachy rekrytalizowane miały powierzchnię dość gładką, nie wykazującą pęcherzy.

Za pomocą urządzenia, przedstawionego na rys. 5, przeprowadzono również serię doświad-



Rys. 9.

czeń nad wpływem różnych substancji organicznych na szybkość wydzielania się wodoru<sup>\*</sup>). Wyniki niektórych pomiarów podane są na rys. 9 i 10. Wykresy te uwiadcniają wpływ czasu trawienia przy temperaturze 20° na ilość wodoru, wydzielającego się z roztworu bez inhibitora (krzywa oznaczona O) i z roztworów o zawartości 0,01, 0,02 i 0,05% niemieckiego inhibi-



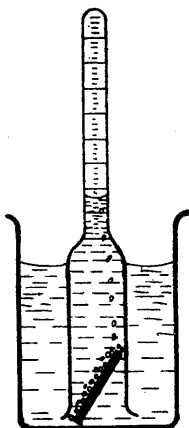
Rys. 10.

tora „adacid“. Rys. 9 odnosi się do blachy nieżarzonej, zaś rys. 10 do blachy wyżarzonej przy temperaturze 900°. Porównanie przebiegu krzywych pozwala na wysnucie wniosku, że inhibitor działa znacznie mniej skutecznie przy wy-

<sup>\*</sup>) Szybkość dyfuzji wodoru przez stal była w obecności inhibitorów tak mała, że praktycznie nie dała się mierzyć.

trawianiu tworzywa zgniecionego, niż przy trawieniu stali rekrytalizowanej. Trudno na razie wypowiedzieć się bliżej co do możliwych przyczyn tego zjawiska, potwierdzonego zresztą również i na innych drogach.

W celu zbadania wpływu różnych inhibitorów na powstawanie „kruchości wytrawiania“, wykonano następnie inną serię doświadczeń, posługując się prostym urządzeniem, przedstawionym na rys. 11. W zlewce szklanej, zanurzonej

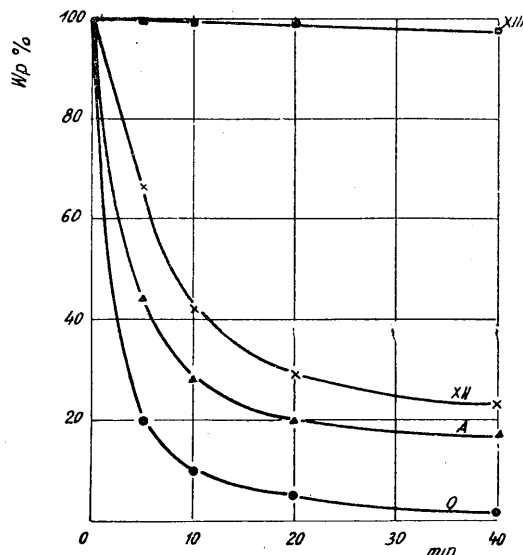


Rys. 11.

w termostacie, umieszczano 200 cm<sup>3</sup> roztworu 20% kwasu siarkowego, ewent. z dodatkiem inhibitora. Oczyszczoną próbkę blachy o wymiarach 70 x 10 mm poddawano działaniu kwasu w rozszerzonej części próbówki, której otwarty koniec wspierał się na dnie zlewki, górny zaś, silnie zwięziony i zaopatrzony w podziałkę do 0,1 cm<sup>3</sup>, wystawał ponad brzegi zlewki. Urządzenie to pozwalało na obserwację szybkości wydzielania się wodoru. Ponadto określano straty ciężaru próbek, szczególną zaś uwagę poświęcono pomiarom wytrzymałości na wielokrotne przeginanie, gdyż własność ta jest specjalnie czuła na działanie wodoru *in statu nascendi*. Składowanie w temperaturze pokojowej powoduje częściową regenerację tworzywa, wywołaną uchodzeniem wodoru, to też pomiary wytrzymałości na wielokrotne przeginanie wykonywano niezwłocznie po wyjęciu próbek z roztworu kwasu.

Doświadczeniom poddano ten sam gatunek blachy walcowanej na zimno, jaki służył do prób opisanych wyżej. Droga dodawania do kąpielii kwasu szeregu substancji organicznych, bądź to czystych, bądź też stanowiących mieszaninę różnych związków \*), udało się znaleźć tani inhibitor, oznaczony symbolem „LH12“, który dał wyniki lepsze niż niemiecki preparat „adacid“. Rys. 12 przedstawia wpływ czasu trawie-

nia w 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> o temperaturze 50° na wytrzymałość próbek na wielokrotne przeginanie, wyrażoną w procentach wartości normalnej. Krzy-



Rys. 12.

wa „O“ odnosi się do czystego kwasu, krzywa „A“ — do kwasu zawierającego 0,1% proszku „adacid“, krzywa XII — do kwasu z zawartością 0,1% inhibitora „LH12“, zaś krzywa XIII — do kwasu zawierającego 0,1% jodku etylochinoliny, który wg Chapella<sup>12)</sup> stanowi jeden z najsilniejszych inhibitorów. Jak widać, substancja XII daje nieco lepsze wyniki niż proszek „adacid“, zaś jodek etylochinoliny, przy zawartości 0,1%, prawie całkowicie zapobiega występowaniu zjawiska kruchości stali po trawieniu. Oczywiście, ze względu na wysoką cenę jodu, używanie tej substancji do celów przemysłowych nie jest możliwe.

Celem zbadania skuteczności działania nowego inhibitora w ruchu fabrycznym, przeprowadzono szereg prób w wytrawialni blachy cienkiej na hucie „Pokój“.\*\*)

**Doświadczenie I.** W kadzi trawiennej umieszczono 6 m<sup>3</sup> kwasu siarkowego o stężeniu

\*) Preparaty organiczne do tych prób zostały przygotowane pod kierunkiem prof. dra W. Leśnińskiego w Zakładzie Technologii Chemicznej Organicznej Politechniki Śląskiej przez inż. T. Mazońskiego i inż. W. Kozaka. Doświadczenia nad działaniem tych substancji podczas trawienia wykonano częściowo przy współudziale studentów Politechniki: S. Miklaszewskiego i Z. Jurkiewicza. Opis chemicznego charakteru zbadanych związków będzie przedmiotem osobnej publikacji prof. dra W. Leśnińskiego. Produkcję inhibitora „LH 12“ podjęły Zakłady Chemiczne „Hajduki“ w Chorzowie-Bałorym.

\*\*) Kol. inż. Z. Wusatowskiemu i pracownikom wytrawialni blachy cienkiej na hucie „Pokój“ dziękuję za udzieloną mi pomoc.

20% i dodano ogółem 2 litry inhibitora LH12. Temperatura wynosiła początkowo ok. 50°, a w miarę wyczerpywania się kwasu podniesiono ją do 70°. W kąpielu tej wytrawiono w ciągu 36 godz. ogółem 26,4 ton blach grubości 0,3 do 0,5 mm, łącznej powierzchni 16000 m<sup>2</sup>. Po trawieniu blachy wykazywały powierzchnię bez wad lecz pod koniec kąpiel wydzielala zbyt wiele gazu, a blachy barwiły się na kolor żółty. Zawartość kwasu w chwili opróżniania kadzi wynosiła 11,6% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Doświadczenie II. Warunki jak wyżej, lecz inhibitor dodany w ilości 3 litrów na 6 m<sup>3</sup> kąpeli. Wytrawiono 39,3 ton blachy o łącznej powierzchni 25000 m<sup>2</sup>. Kąpiel działała bez zarzutu, dając blachy o powierzchni lepszej niż w poprzednim doświadczeniu. Końcowa zawartość kwasu w roztworze wynosiła 4,7% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Doświadczenie III. Dodano 5 litrów inhibitora na 6 m<sup>3</sup> kąpeli. Wytrawiono 46 ton blachy o łącznej powierzchni 26600 m<sup>2</sup>. Końcowa zawartość kwasu wynosiła 3,5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kąpiel działała nieco za wolno, co nasuwa wniosek, że użyto zbyt dużej ilości inhibitora. Najkorzystniejsza wydaje się więc zawartość ok. 0,5 litra inhibitora LH12 na 1 m<sup>3</sup> roztworu kwasu (jak w dośw. II).

W dalszych doświadczeniach laboratoryjnych przekonano się, że inhibitor LH12 nadaje się równie dobrze do trawienia blach w kwasie solnym.

Na podstawie wyżej opisanego doświadczenia II dokonano przybliżonego obliczenia grubości warstwy inhibitora, przypadającej na sumaryczną powierzchnię wytrawionych blach. Zakładając liczbę 260 jako średni ciężar drobinowy czynnej substancji inhibitora, otrzymano że gdyby w chwili ukończenia trawienia wyczerpany już był cały inhibitor i gdyby nie było żadnych jego strat, poza przywieraniem do powierzchni blachy, grubość zaadsorbowanej powłoki inhibitora musiałaby być równa trzem lub najwyżej czterem długościom drobin. Ponieważ jednak pod koniec trawienia kąpiel nie wydzielala gazu, należy przypuszczać, że zawierała ona jeszcze znaczną ilość czynnej substancji inhibitora, a tym samym warstwa zaadsorbowana na powierzchni blachy musiała być w istocie mniejsza od wyżej podanej. Przypuszczalnie — zgodnie z twierdzeniem MACHU — mamy w tym wypadku do czynienia z powstawaniem monomolekularnej warstwy inhibitora na powierzchni metalu. Zagadkowy jednak pozostaje fakt, dlaczego inhibitory, niezależnie od chemicznego charakteru czynnej substancji,

gromadzą się tylko na stosunkowo słabo rozwiniętej granicy faz między metalem a elektrolitem i nie adsorbują się na porowatej powierzchni zgorzeliny.

#### IV. Nowoczesne metody usuwania zgorzeliny.

Jak już wspomniano, kwasowy sposób wytrawiania stali niewątpliwie z biegiem czasu wyjdzie z użycia. Znacznie lepsze wyniki, tzn. szybsze działanie oraz mniejsze straty żelaza i chemikaliów, zapewnia sposób elektrolityczny, który jednak wymaga posiadania kosztowniejszych urządzeń i źródła taniej energii elektrycznej. Trawić można katodowo, anodowo lub prądem zmiennym. Przy katodowym trawieniu stal nieco bardziej cierpi na działanie wodoru *in statu nascendi*, niż podczas wytrawiania kwasowego, natomiast anodowe trawienie w zasadzie całkowicie zabezpiecza stal przed szkodliwym wpływem wodoru. Usuwanie zgorzeliny za pomocą prądu zmiennego odbywać się może np. pod napięciem 5 do 15 woltów, prądem o gęstości 10 do 20 amp/dm<sup>2</sup>.

W czasie ostatniej wojny opracowano w Ameryce nowy sposób oczyszczania metali z warstw tlenków, polegający na ich redukcji za pomocą wodoru sodu<sup>13)</sup>. Proces ten odbywa się przy temperaturze ok. 300 do 320°, w kąpeli stopionego ługu sodowego, o zawartości 1,5 do 2% NaH. Ponieważ wodorek sodu reaguje tylko z tlenkami, nie ma obawy przetrawienia, ani nadania tworzywu kruchości, wywołanej dyfuzją wodoru. Sposób ten jednak, ze zrozumiałych względów, stosowany być może jedynie do drogiej stali i stopów specjalnych (np. do stopów chromu, niklu, wolframu, kobaltu, miedzi itp.).

#### Literatura.

- 1) K. Heindlhofer, B. M. Larsen: Transactions of the Amer. Soc. Steel Treating, 21 (1933) 865.
- 2) L. B. Pfeil: Journ. of the Iron and Steel Inst. 119 (1929) 501; 123 (1931) 237.
- 3) M. Śmiałowski: Hutnik, 13 (1946) 177.
- 4) H. Bablik: Stahl und Eisen 46 (1926) 218.
- 5) P. Dickens: Stahl und Eisen 59 (1939) 364.
- 6) U. R. Evans: Metallic corrosion, passivity and protection, London (1937).
- 7) A. B. Winterbottom, J. P. Reed: Journal of the Iron and Steel Inst. 126 (1932) 159.
- 8) O. Vogel: Handbuch der Metallbeizeerei, Eisenwerkstoffe, Berlin (1943).
- 9) W. Machu: Metalische Überzüge, Lipsk (1941).
- 10) E. Houdremont: Handbuch der Sonderstahlkunde, Berlin (1943).
- 11) R. F. Mehl: Metals Technol. 3 (1936) Nr 5.
- 12) F. L. Chapell, B. E. Roethely, B. Y. Mc. Carthy: Ind. Eng. Chem. 20 (1928) 582.
- 13) E. L. Cady: Materials & Methods, 23 (1946) 1278.

Inż. CEZARY MURSKI  
Huta „Pokój”

# Zastosowanie liczb przeliczeniowych w statystyce i ruchu walcowni.

(Referat wygłoszony na zebraniu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego, Koło w Nowym Bytomiu, w czerwcu 1946 r.)

*Stworzenie podstaw do racjonalizacji produkcji polskich walcowni wymaga ścisłego ujęcia statystyki, wg zasady, która najbardziej odpowiada rzeczywistości i pozwala porównywać z sobą otrzymane wyniki. Najślusniejszą zasadą jest zasada wydajności w stosunku do czasu walcowania, która znalazła zastosowanie w metodzie liczb przeliczeniowych. Metoda ta daje znaczne korzyści i ułatwienia w ruchu, szczególnie przy ustalaniu wzorcowych zdolności produkcyjnych, planowaniu, kontroli produkcji i obliczaniu zarobków robotniczych.*

Najważniejszym zadaniem statystyki ruchowej jest: a) wyprowadzenie wzorcowych a zarazem optymalnych wartości dla produkcji danej walcowni, b) określenie warunków dla ich uzyskania. Otrzymujemy to przez zestawienie jednoznacznych i porównywalnych z sobą liczb.

Przez porównywanie osiągnięć pewnego okresu, np. miesiąca, z danymi wzorcowymi, stwierdza się słabe momenty w produkcji, poddaje się je analizie i w konsekwencji doprowadza się do ich wyrównania. Ideałem statystyki byłyby zestawienia wartości bezwzględnych, umożliwiających porównywanie ciągle osiągnięć walcowni i tym samym natychmiastowe eliminowanie usterek. Warunkiem koniecznym i wystarczającym byłoby, aby dane statystyczne były porównywalne bez względu na zmienny stosunek ilościowy i jakościowy produkowanych wytworów jak również na czas ich wytwarzania.

Dotychczasowe dane statystyczne warunkom tym nie odpowiadają. Opierają się one na rzeczywistych danych statystyki ogólnej, a wyprowadzane są jako przeciętne miesięczne lub roczne. Z tymi danymi porównuje się produkcję rzeczywistą jednego miesiąca o przypadkowym układzie sortymentów. Oczywiście jest rzeczą, że odchylenia od wartości wzorcowych występują tym większe, im bardziej odmienny jest sortyment walcowanych w tym czasie produktów. Ekonomści, zestawiając statystyki dla celów nie odpowiadających zadaniom statystyki ruchowej, z chwilą zaistnienia możliwości korzystania z jej danych dla kontroli, racjonalizacji i samej organizacji pracy walcowni, poszli drogą najmniejszego oporu, porównując cyfry przypadkowe z cyframi przeciętnymi, a więc wartości nieporównywalne z sobą.

Analiza takiej statystyki jest skomplikowana, gdyż trudno odgraniczyć wpływ zmiennego układu walcowanego sortymentu od rzeczywistej winy samych urządzeń technicznych, metody walcowania czy też organizacji pracy. Wprawdzie próbowano określić bliżej przeciętną wydajność przez dodatkowe określenie przeciętnej wagi  $mb$  profilu walcowanego na walcowniach bruzdkowych lub średniej grubości, wzgl. wagi  $m^2$  blachy, jednakże nie mając możliwości określenia wzajemnych stosunków między wydajnością a średnią wagą  $mb$  profilu lub średnią grubością blachy, uzyskano zaledwie daną poglądową, nie zaś matematycznie porównywalną z sobą, wagą  $mb$  bowiem w wielu wypadkach nie stoi w żadnym stosunku do wydajności danych profili; tak np. wydajność profilu okiennego jest znacznie niższa aniżeli żelaza okrągłego o tej samej wadze  $mb$ , podobnie jak żelaza płaskiego wobec okrągłego czy kwadratowego. Stworzenie jednej miary dla wszystkich produktów walcowanych, celem umożliwienia zestawiania porównywalnych z sobą liczb, jest rzeczą konieczną.

Liczyby te z jednej strony służyć mogą do porównywania wyników pracy jednego oddziału w równym czasie, a więc np. poszczególnych miesięcy z sobą, z drugiej zaś do porównywania pracy różnych oddziałów walcowni w tym samym czasie.

Zagadnienie porównywania pracy międzyoddziałowej jest bardziej skomplikowane<sup>1)</sup>, w warunkach jednak naszej rzeczywistości jest ono

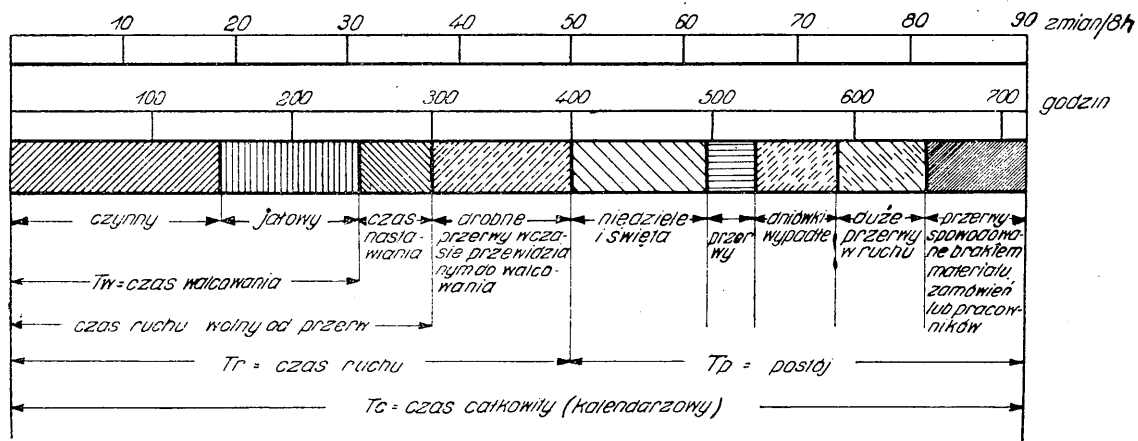
<sup>1)</sup> Zainteresowanych tym zagadnieniem odsyłam do artykułu H. Eulera, Archiv für Eisenhüttenwesen (1940), str. 359—367 i 409—418.

zagadnieniem dalszym, najpierw bowiem należy poznać rzeczywiste możliwości naszych obecnych walcowni, przeanalizować ich wydajności i rentowność poszczególnych profili, zależnie od stanu i przystosowania istniejących urządzeń technicznych, wyeliminować profile niewłaściwe dla danej walcowni, wzgl. nierentowne, oczywiście w ramach planu ogólnopanstwowego i w ten sposób zrationalizować zakres produkcji każdej walcowni. Dopiero wtedy, gdy tego dokonamy, zagadnienie stworzenia racjonalnej statystyki ruchowej międzyoddziałowej stanie się zagadnieniem aktualnym. Inaczej, gdy chodzi o stworzenie możliwości badania wyników pracy tego samego oddziału w różnym czasie i to bez względu na profil oraz gatunek mate-

Opracowanie tej metody wymaga ujednostajnienia pojęć i samego przedmiotu.

1) Podział czasu. Zaczniemy od ustalenia czasu.

Czas kalendarzowy (pewien okres, np. miesiąc) składa się z czasu ruchu i postoju. Czas postoju obejmuje dni świąteczne, przerwy ustawowe, większe przerwy ruchowe spowodowane remontami lub brakiem zamówień, materiału, robotników, wreszcie zarządzeniami władz wyższych. Czas ruchu obejmuje czas, przewidziany do walcowania, tzn. czas, w którym załoga przygotowana jest do walcowania. Gdy od czasu ruchu odejmiemy czas przerw mniejszych, a więc powstałych w czasie ruchu i nie przerywających pracy na dłużej, wówczas otrzymamy czas ru-



Rys. 1.

Podział czasu kalendarzowego dla ruchu walcowni.

riału. Tutaj, chcąc pójść naprzód z postępem techniki, zmuszeni jesteśmy dostosować się do nowoczesnych osiągnięć w zakresie organizacji pracy i przez wnikliwe, a zarazem bezwzględne ujęcie kontroli, usprawnić samą produkcję. W tym świetle opracowanie ogólnej metody, pozwalającej porównywać z sobą wyniki walcowań wszystkich profili danej walcowni, jest zagadnieniem pierwszorzędnej wagi.

W poniższych rozważaniach przedstawimy ogólne zasady metody tzw. liczb przeliczeniowych, wystarczające do opracowania statystyki ruchowej i służącej dla kontroli tego samego oddziału w czasie, z omówieniem kilku przykładów zastosowania jej dla celów praktycznych.

### I. Metoda liczb przeliczeniowych.

Stworzenie wspólnej miary dla wszystkich produktów walcowanych może być wprowadzone jedynie w odniesieniu do ich wydajności na jednostkę czasu walcowania.

chu, wolny od przerw. Jeżeli od tego czasu odejmiemy czas przekładania i nastawiania walców tudzież próby wykroju, otrzymamy czas walcowania. Czas ten składa się z czynnego czasu walcowania, tj. czasu w którym produkt podlega procesowi walcowania oraz jałowego czasu walcowania, a więc tego, w którym walce obracają się, nie walcując.

Czas walcowania jest tym właśnie okresem, do którego będziemy odnosili wszystkie liczby przeliczeniowe.

2) Podział produkcji na sorty i określenie ich wydajności.

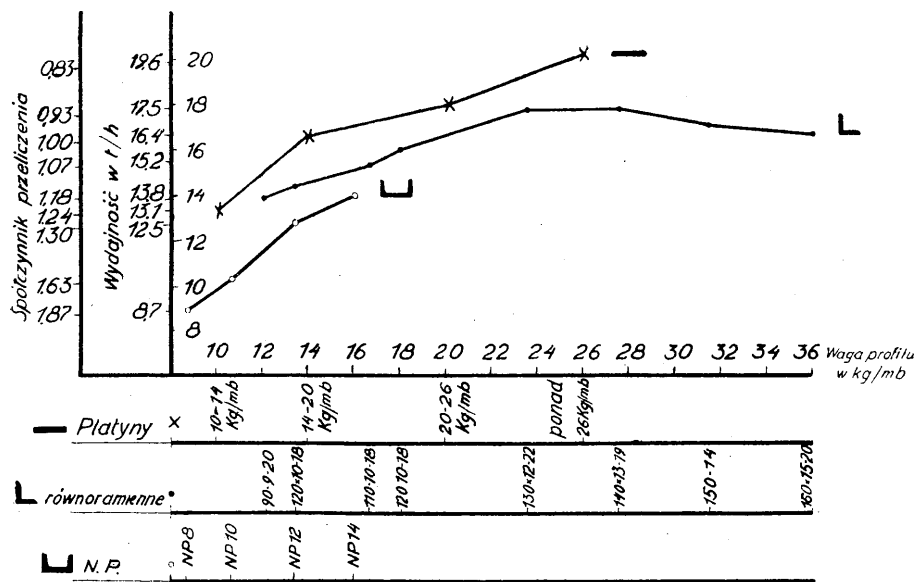
Z kolei należy ustalić zakres produkcji poszczególnych walcowni w zależności od wydajności produkowanego sortymentu. Pod nazwą sorty, wchodzącej w zakres produkcji walcowni, rozumiemy profil o ściśle określonym wymiarze, gatunku materiału oraz tolerancjach wykonania, podstawą bowiem dla określenia sorty jest jej wydajność na godzinę czasu walcowania. W tym ujęciu każdy profil, np. żelaza

kształtowego w gatunku handlowym będzie przedstawiał oddzielną sortę; podobnie — każdy profil żelaza prętowego w wykonaniu handlowym. Do oddzielnej jednak sorty zaliczymy ten sam profil okrągły, w wykonaniu ze specjalnie ścisłymi tolerancjami, podobnie jak i oddzielną sortę stanowiąc będzie ten sam profil w gatunku stali wysokostopowej. W obydwu ostatnich przypadkach wydajności tego samego profilu będą niższe, gdyż wymagają specjalnej troskliwości przy walcowaniu, niekiedy nawet zmiany samej metody walcowania, stosowania specjalnie krótkich kęsów itd., a co za tym idzie, zwolnienia tempa walcowania. Sorty tego samego profilu ujmujemy w grupę sort, np. okrągłe, płaskowniki, teowniki lub szyny itp. Grupy sort tworzą główne grupy, jak: prętowe, kształtowe, blachy, rury itp.

Mając wyznaczony zakres produkcji danej walcowni, podzielony na sorty, przystępujemy do ścisłego ustalenia ich wydajności. Uzyskać je możemy na drodze statystycznej — jako wydajności rzeczywiste, lub na drodze chronometrażowej, wzgl. analitycznej — jako wydajności teoretyczne.

Dla omawianych wyżej celów należy raczej uniknąć wydajności rzeczywistych, gdyż zawierają one wszelakiego rodzaju przypadkowe niedociągnięcia ruchowe i tym samym prowadzą do

pracownikach szybkich, walcujących duże ilości sort w małych ilościach. Opracowanie wydajności na drodze studiów czasu wymaga najpierw stworzenia normalnych warunków walcowania, po czym dopiero może być przeprowadzone ściśle i długotrwałe chronometrażowanie produkcji poszczególnych sort. Odbywać się ono będzie stopniowo i będzie uzupełniane w miarę walcowania nowych sort. Tak otrzymane wartości podlegają ponownej kontroli i analizie w miarę dalszych walcowań. Stworzenie tabeli wydajności wszystkich sort jest żmudne i długotrwałe, niemniej jednak dokładne wyznaczenie możliwości wyprodukowania poszczególnych sort w czasie, decyduje o wartości powyższej metody. Duża ta praca konieczna jest również i z innego powodu. Wiemy, iż najważniejszym czynnikiem psychologicznym, gdy chodzi o podniesienie produkcji, jest sprawiedliwe ustalenie płacy za pracę, które polega nie tylko na premiowaniu większej wydajności, lecz i na właściwym ustaleniu wysokości norm dla poszczególnych sort walcowanych, jako podstawy, od której będzie obliczany wzrost wydajności, a tym samym i premiowanie. Jeżeli bowiem wypełnienie normy, wymagającej większego wysiłku, będzie wynagradzane tak samo jak wypełnienie normy, osiąganej z łatwością, wówczas wytworzy się wśród pracowników poczucie krzywdy, co w konsekwencji wprowa-



Rys. 2.

Wykres wydajności dla trzech grup sort walcowni D 625.

mylnych danych. Pozostają więc wydajności teoretyczne i to wyprowadzone wyłącznie na drodze chronometrażowej, a więc studiów czasu. Zadanie to jest nietatwe, szczególnie na wal-

dzi niechęć do pracy i możliwość konfliktów między załogą a jej kierownictwem. Zrozumiałą jest rzeczą, iż dla korzystania z metody liczb przeliczeniowych nie jest konieczne posia-



danie wszystkich wydajności od razu; wystarczą wydajności sort walcowanych i w miarę walcowania nowych sort, wydajności ich mogą być uzupełniane. Wyznaczone już wydajności ujmujemy w oddzielny wykres dla każdej grupy sort, w którym na odciętej uszeregowane będą poszczególne sorty, w zależności od powierzchni przekroju lub wagi  $mb$ , na rzędnej natomiast wyznaczona będzie wydajność w tonach na godzinę. Wykresy wszystkich grup sort, a więc całego zakresu produkcji danej walcowni zestawione wg powierzchni przekroju lub wagi  $mb$  sorty zasadniczej, o której wyznaczeniu poniżej mówić będziemy, dadzą obraz wydajności walcowni.

3) Wyznaczenie współczynników przeliczeniowych. Z poszczególnych grup sort wyznaczamy jedną jako zasadniczą. Dla walcowni prętowych będzie to profil okrągły, jako powtarzający się najczęściej, dla walcowni żelaza kształtowego i szyn może być wyznaczona którakolwiek z sort. Najczęściej przyjmujemy tutaj sortę charakterystyczną dla danej walcowni, a więc taką, do której omawiana walcownia jest specjalnie przystosowana.

Z grupy zasadniczej przyjmujemy jeden z profili jako wzorcowy dla całej walcowni i do wydajności którego odnosić będziemy wydajności wszystkich innych.

Przy wyznaczeniu tej sorty wzorcowej kierujemy się zasadą, aby wybrać profil najczęściej, wzgl. w największych ilościach walcowany lub wreszcie profil o średniej wydajności całego zakresu produkcji danej grupy zasadniczej.

Wydajność sorty wzorcowej nazywać będziemy normą walcowni i do niej też odnosić będziemy wydajności wszystkich pozostałych sort. W tym celu wyprowadzamy współczynniki prze-

liczeniowe wydajności, krótko nazywane współczynnikami przeliczeniowymi wg wzoru:

$$Sp = \frac{\text{wydajność t/h sorty wzorcowej}}{\text{wydajność t/h sorty obliczanej}}$$

Spółczynnik przeliczeniowy dla normy walcowni równy będzie jedności. Dla sort o wydajności większej od normy będzie mniejszy od jedności, natomiast dla sort o mniejszej wydajności będzie większy od jedności.

Przykład obliczenia szeregu współczynników przeliczeniowych dla kilku płytyn przedstawia tabl. 1.

Tablica 1.

Spółczynniki przeliczeniowe dla walcowni D 625

Platyny 220 mm waga 1 mb	Wydajność t/h	Spółczynnik przeliczeniowy $sp = \frac{16,4}{t/h}$
10 kg	13,1	1,25
14 „	16,4	1,00
20 „	17,5	0,94
26 „	19,6	0,84

Mając współczynniki przeliczeniowe, obliczamy w prosty sposób produkcję przeliczeniową, mnożąc produkcję danej sorty przez jej współczynnik.

Liczby tak otrzymane są właśnie ową wspólną miarą dla wszystkich produktów walcowanych, jednoznaczna i nawzajem porównywalna, wyrażają bowiem ile ton danej sorty wykonalibyśmy w jednostce czasu walcowania, gdyby jej wydajność była równa wydajności normy walcowni.

Na zakończenie tych kilku uwag na temat teorii liczb przeliczeniowych podajemy porównanie produkcji i wydajności przeciętnych rzeczywistych i przeliczeniowych dla 2 dniówek pracy zespołu D 625 (tabl. 2). Tablica ta zestawiona została przy założeniu, iż wykonanie normy we wszystkich przypadkach jest stałe i równe 100%.

Tablica 2.

Porównanie produkcji rzeczywistej i przeliczeniowej.

Data	Czas walcowania h	P r o f i l	Wartość rzeczywista		Spółczynniki przeliczeniowe	Wartość przeliczeniowa	
			produkcji t	wydajności t/h		produkcji	wydajności t/h
1	2	podkł. S	50	25	0,65	32,5	
	6	┌────────┐ NP 8	42	7	2,32	97,4	
Razem	8		92	11,5		129,9	16,2
2	7	podkł. S	175	25	0,65	113,7	
	1	┌────────┐ NP 8	7	7	2,32	16,2	
Razem	8		182	22,7		129,9	16,2

## II. Zastosowanie liczb przeliczeniowych.

1) Ustalenie zdolności produkcyjnych. Z kolei rozpatrzmy jakie korzyści daje zastosowanie liczb przeliczeniowych.

Charakterystyczną cechą każdej walcowni jest jej zdolność produkcyjna. Zdolność tę określamy obecnie w różny sposób, zawsze z szeregiem zastrzeżeń i warunków szczególnie związanych z rodzajem walcowanych profili, gatunkiem materiału i wzajemnym ich ilościowym stosunkiem. Jedne huty powtarzają założone zdolności produkcyjne firm budujących daną walcownię, inne na podstawie teoretycznych danych technicznych, inne znów na podstawie przeciętnych osiągnięć rocznych przedwojennych lub wojennych. Np. zgniatacz huty „Pokój“ został określony na 30.000 t produkcji miesięcznej, mimo iż od początku swego istnienia (a więc przeszło 50

lat) nigdy takiej produkcji nie osiągnął. Określanie zdolności produkcyjnej na podstawie danych przedwojennych lub wojennych jest również niesłuszne, gdyż okres przedwojenny cechowało niepełne wykorzystanie naszych walcowni, w okresie zaś wojennym produkcja była masowa i jednostronna, zupełnie odmienna od produkcji pokojowej. Stąd też wszystkie dotychczasowe określenia zdolności produkcyjnej nie są jednoznaczne i dla gospodarki planowanej niewystarczające. Zdolność produkcyjna walcowni winna być określona w sposób jednoznaczny i bezwzględny, a więc niezależny od zmienności profili i wzajemnych stosunków ilościowych. Tak ujętą zdolność produkcyjną nazywać będziemy wzorcową. Wartość jej uzyskać możemy jedynie przy pomocy liczb przeliczeniowych.

I tak:

$$P = T_w \cdot n$$

gdzie P — miesięczna wzorcowa zdolność produkcyjna

„  $T_w$  — czas walcowania na miesiąc w godzinach

„ n — norma danej walcowni w t/h.

Dla przykładu podamy obliczenie wzorcowej zdolności produkcyjnej kilku walcowni jednej z hut polskich (tabl. 3).

W przypadku omawianej huty normy odpowiadają następującym profilom:

- Dla walcowni wlewków — kęsy od 280 do 450  $cm^2$   
 grubej — szyny S, dźwigary NP 26, 28 i 30  
 średniej — platyny od 14 do 20 kg/mb  
 uniwersalnej — płaskowniki grubości od 6 do 11,9 mm przy szerokości do 299 mm  
 blachy grubej — blacha z bramy od 12 do 14 mm grubości.

Tablica 3.

Obliczenie miesięcznej wzorcowej zdolności produkcyjnej.

Walcownia	Norma w t/h n	Czas ruchu w h <sup>1)</sup> $T_r$	Spółczynnik wykorzystania czasu <sup>2)</sup> $W_c$	Czas walc. w h $T_w = W_c \cdot T_r$	Wzorcowa produkcja przeliczeniowa w t/mies. P
Wlewków	39	500	0,85	425	16575
Gruba	29,4	200	0,75	150	4350
Średnia	16,4	400	0,80	320	5250
Uniwersalna	5,6	200	0,95	190	1060
Bl. grubej	7,7	400	0,95	380	2930

<sup>1)</sup>  $T_r$  — czas ruchu w h na miesiąc przy 25 dniach roboczych.

<sup>2)</sup>  $W_c = \frac{T_w}{T_r}$  — współczynnik wykorzystania czasu zależny od stanu urządzeń, wyprowadzamy na podstawie statystyki przerw; przy wyżej sprawnych urządzeniach  $W_c$  waha się w granicach od 0,83 do 0,97 zależnie od typu walcowni.

Otrzymane liczby wzorcowe będą równe liczbom produkcji rzeczywistej w przypadku walcowania wyłącznie profili, dla których współczynnik przeliczeniowy wynosi 1, a więc profile odpowiadających normie danej walcowni.

Rzecz oczywista, iż zdolność produkcyjna nie jest wielkością stałą, w miarę bowiem zastosowania ulepszeń technicznych (jak np. mechanizacja urządzeń) i korzystniejszego rozkładu wykrojów norma i czas walcowania wzrastają

na skutek zmniejszania się przerw, a co zatem idzie wzrasta i P.

Aby w ten sposób określona wzorcowa zdolność produkcyjna w liczbach przeliczeniowych nie była liczbą oderwaną od rzeczywistości, należy starannie wybrać sortę wzorcową, inaczej mówiąc normę walcowni. Metoda omówiona na wstępie, a więc oparcie normy na profilu najczęściej lub w największych ilościach walcowanym, wzgl. przeciętnie wydajnym, da nam wartości ilościowo najbardziej zbliżone do produkcji rzeczywistej.

2) Planowanie. Dalsze zastosowanie znajdują liczby przeliczeniowe przy ustalaniu planu pracy walcowni.

Planowanie, oparte dotychczasowo na produkcji rzeczywistej i polegające na wyznaczeniu

z góry określonego tonażu bez względu na sortyment, stawia niekiedy walcownie wobec niemożliwości jego wykonania i tym samym przeterminowania pilnych zamówień, w innych znów przypadkach pozwala na wysokie jego przekroczenie. Jeden i drugi przypadek świadczy o mylnym i w gospodarce planowanej niedopuszczalnym planowaniu. Dopiero oparcie planowania na wydajnościach poszczególnych sort, co w najprostszej formie ujmuje metoda liczb przeliczeniowych, pozwala na ścisłe ustalenie planu walcowania.

Postępowanie będzie tutaj następujące:

W pierwszym rzędzie wyznaczamy na dłuższy okres czasu (np. na kwartał lub pół roku) czas walcowania oraz wzorcowe zdolności produkcyjne poszczególnych miesięcy, jak to przykładowo przedstawiono na tabl. 4.

Tablica 4.

Obliczenie czasu walcowania i zdolności produkcyjnej przeliczeniowej.

R o k 1945	Miesiąc	Październik		Listopad	
Walcownia średnia	Zmiana na dobę	1 zmiana od 1-10 postój „ 11-22 2 zmiana „ 23-31		2	
		dni	h	dni	h
	Norma = 16,4 t/h				
1) Czas całkowity		31	744	30	720
2) Postój:					
Niedziele i święta		4	96	5	120
Przerwy ustawowe		—	—	—	—
Dniówki nieczynne		8 2/3	208	8 1/3	200
Większe przerwy		10	240	1 3	8
Sa postoju		22 2/3	544	13 2/3	328
3) Czas ruchu		8 1/3	200	16 1/3	392
4) Czas przerw *)		0,15.200	30	0,15.392	59
5) Czas przekładania i nastawiania walców**)			35		45
6) Czas walcowania		3 /4+5/	135		288
7) Wzorcowa produkcja miesięczna w tonach***)			2214		4723
8) Rezerwa produkcyjna			921		472
9) Planowana miesięczna produkcja wzorcowa			1993		4251
U w a g i			Rezerwę produkcyjną przyjmujemy 10%		Rezerwa produkcyjna 10%

\*) Czas przerw obliczamy, mnożąc czas ruchu przez współczynnik przerw, wyprowadzony statystycznie w naszym przykładzie wynosi on 0,15.

\*\*\*) Czas przekładania i nastawiania walców ustalamy z danych statystycznych. Przed oddaniem planu na warsztat kontrolujemy tę liczbę pod względem wytrzymałości wykrojów i ilości przekładów walców.

\*\*\*) Produkcja wzorcowa = czas walcowania  $\times$  norma.

Wyznaczenie powyższej tabeli nie przedstawia większych trudności.

Odejmując postoje od czasu całkowitego kalendarzowego, otrzymamy czas ruchu.

Czas przerw, zależny od stanu urządzeń, wyprobowany statystycznie lub na podstawie studiów czasu, przy uwzględnieniu przewidywanych remontów oraz ewentualnych ulepszeń, podobnie jak i czas przekładania, zależny od wytrzymałości wykrojów i czasu pracy walców, może być z góry określony.

Odejmując powyższe dwie wartości, tj. czas przerw i przekładania walców od czasu ruchu, otrzymujemy czas walcowania. Ponieważ norma dla każdej walcowni jest z góry określona, miesięczna produkcja wzorcowa będzie więc iloczynem wyprowadzonego czasu walcowania przez normę danej walcowni. Tak obliczona

produkcja wzorcowa wahać się może w stosunku do wykonanej produkcji przeliczeniowej, przy zachowaniu przywidywanego czasu walcowania, plus-minus 10%. Większe wahania świadczą o źle wyznaczonych normach.

W ten sposób określiliśmy zdolność produkcyjną poszczególnych miesięcy. Z uwagi jednak na to, iż w ciągu miesiąca mogą wpłynąć niespodziewane zamówienia, jak: specjalnie pilne, dodatkowe, wzgl. zamówienia uzupełniające obciążenie nie pełnodniówkowe itp., przeto jako rezerwę należy zachować ok. 5—10%. Planowana zatem produkcja wzorcowa będzie o tyleż niższa od osiągalnej.

Przystępując teraz do właściwego rozplanowania portfela zamówień, posługujemy się tabelicą obciążenia walców. Tabl. 5 przedstawia przykład takiej tablicy obciążenia walców walcowni średniej.

Tablica 5.  
Obciążenie walcowni średniej D 625.

P r o f i l	Październik		Listopad		R a z e m	
	Obciążenie		Obciążenie		Obciążenie	
	rzeczywiste	przeliczeniowe	rzeczywiste	przeliczeniowe	rzeczywiste	przeliczeniowe
Platyny 220 × 10 — 35	1135	956	1700	1508	2835	2545
Kęsy 55 — 109	—	—	525	840	400	840
┌ równor. 90 × 9 — 20	220	253	—	—	220	253
└ „ „ 100 × 9 — 25	110	126	230	265	340	391
┌ ── NP 8	210	392	140	261	350	653
└ „ NP 10	—	—	160	265	160	265
Szyny kopaln. 80	—	—	180	256	180	256
„ „ 93	—	—	300	390	300	390
Podkładki S	410	263	600	384	1010	647
R a z e m	2085	1990	3835	4250	5920	6240
Planowana produkcja wzorcowa z tabl. 4		1993		4251		6244

Rubrykę profili w tabl. 5 wypełniamy nie dla każdej sorty oddzielnie, ale raczej kierujemy się zakresem produkcji walców gotowych. W ten sposób niektóre wiersze będą przewidziane dla pojedynczych sort, gdy w gotowych walcach jest walcowany tylko jeden profil, natomiast w innych przypadkach, np. przy profilach prętowych pojedyncze wiersze obejmować będą cały zakres sort.

W miarę napływania zamówień wprowadzamy liczby rzeczywiste i odpowiadające im liczby przeliczeniowe do powyższej tabeli, kierując się stanem obciążenia walców, wytrzymałością wykrojów, komasowaniem tego samego profilu, wzgl. kilku walcowanych w tych samych walcach do obciążenia pełnodniówkowego. W efek-

cie suma obciążenia przeliczeniowego na dany miesiąc nie może przekraczać planowanej produkcji wzorcowej. Dla planowanej w ten sposób produkcji przeliczeniowej mamy jednocześnie odpowiadającą jej wartość rzeczywistą.

Tego rodzaju planowanie poprzez liczby przeliczeniowe pozwala z dużą dokładnością przewidywać realne terminy nawet odległych zamówień. Zrozumiałą jest rzeczą, iż przed wydaniem planu w liczbach rzeczywistych na warsztat, winno nastąpić jego wygładzenie pod kątem widzenia ekonomii pracy. Ustala się więc kolejność walcowania z uwagą na:

- 1) pełne wykorzystanie walców,
- 2) walcowanie pełnodniówkowe,

- 3) ograniczenie ilości zmian walców,
- 4) dopływ materiału wsadowego,
- 5) stan urządzeń i przewidywane remonty.

Zapotrzebowanie wsadu określa się na podstawie planowanej produkcji rzeczywistej, natomiast inne materiały na podstawie przeliczonej produkcji.

Powyższa metoda planowania produkcji, a ściślej mówiąc ustalania wysokości przewidywanej produkcji poprzez liczby przeliczeniowe, jest prosta i wygodna, niemniej jednak przy mało uważnej obsłudze, prowadzić może do pewnych pomyłek, polegających na przeoczeniu i przy-

mowaniu produkcji przeliczonej zamiast rzeczywistej lub na odwrót. Aby tego uniknąć, opierając się na tej samej zasadzie wydajnościowej wpisujemy do tablicy obciążenia walców, obok obciążenia w tonach rzeczywistych, czas walcowania, potrzebny do ich wykonania. W efekcie obciążenie rzeczywiste każdego miesiąca ograniczone jest czasem walcowania, wprowadzonym w tabl. 4.

Przykład tak zestawionego obciążenia walców przedstawia tabl. 6.

Dalszy tok postępowania — jak w poprzednio omówionej metodzie.

Tablica 6.

Obciążenie w tonach rzeczywistych i czas walcowania.

P r o f i l	P a ź d z i e r n i k		L i s t o p a d	
	Obciążenie rzeczywiste	Czas walcowania	Obciążenie rzeczywiste	Czas walcowania
Platyny 220 × 10 — 35	1135	72	1700	128
Łęsy 55 — 100	—	—	525	38
┌ równ. 90 × 9 — 20	220	16	—	—
└ „ „ 100 × 9 — 25	110	8	230	16
┌ NP 8	210	24	140	16
└ „ NP 10	—	—	160	16
Szyny kopaln. 80	—	—	180	22
„ „ 93	—	—	300	26
Podkładki S	410	16	600	24
R a z e m	2085	136	3835	286
Przewidziany czas walcowania		135		288

Kontrolę realizacji planu przeprowadzamy w sposób ciągły, najwygodniej na wykresie (rys. 3), porównując wykres progresywny planowanej produkcji przeliczeniowej z osiąganą produkcją przeliczeniową. Stosując liczby przeliczeniowe uniezależniamy się od zmiennych wydajności poszczególnych sort. Wydajność dzienną w t/h, podaną również w liczbach przeliczeniowych, zestawiamy w formie słupkowej i porównujemy z normą danej walcowni, wykreśloną jako prosta, równoległa do osi odciętych. W podobny sposób zestawiamy dzienną produkcję przeliczeniową, porównywaną ze stałą przewidywaną. Wszelkie niedociągnięcia dziennej produkcji, wzgl. wydajności, występujące na wykresie, pozwalają kierownictwu danej walcowni na natychmiastowe zanalizowanie przyczyn i zastosowanie środków zaradczych. Jako uzasadnienie ewentualnych zażądań w wykresie osiągniętej produkcji służy słupkowy wykres przerw w ramach czasu ruchu.

Uzupełnieniem powyższego wykresu już nie tyle dla celów kontroli, ile czysto sprawozdaw-

czych, będzie wykres progresywny produkcji rzeczywistej. W ostatnim dniu produkcyjnym danego miesiąca wyznaczamy planowaną rzeczywistą produkcję miesięczną ze skalą procentową. W ten sposób codziennie odczytywać możemy procent wykonania planu. Pod osią odciętych wypisujemy profil i dzienną produkcję rzeczywistą.

Przy pomocy powyższego wykresu otrzymujemy możliwość ciągłej kontroli prawidłowości biegu produkcji walcowni.

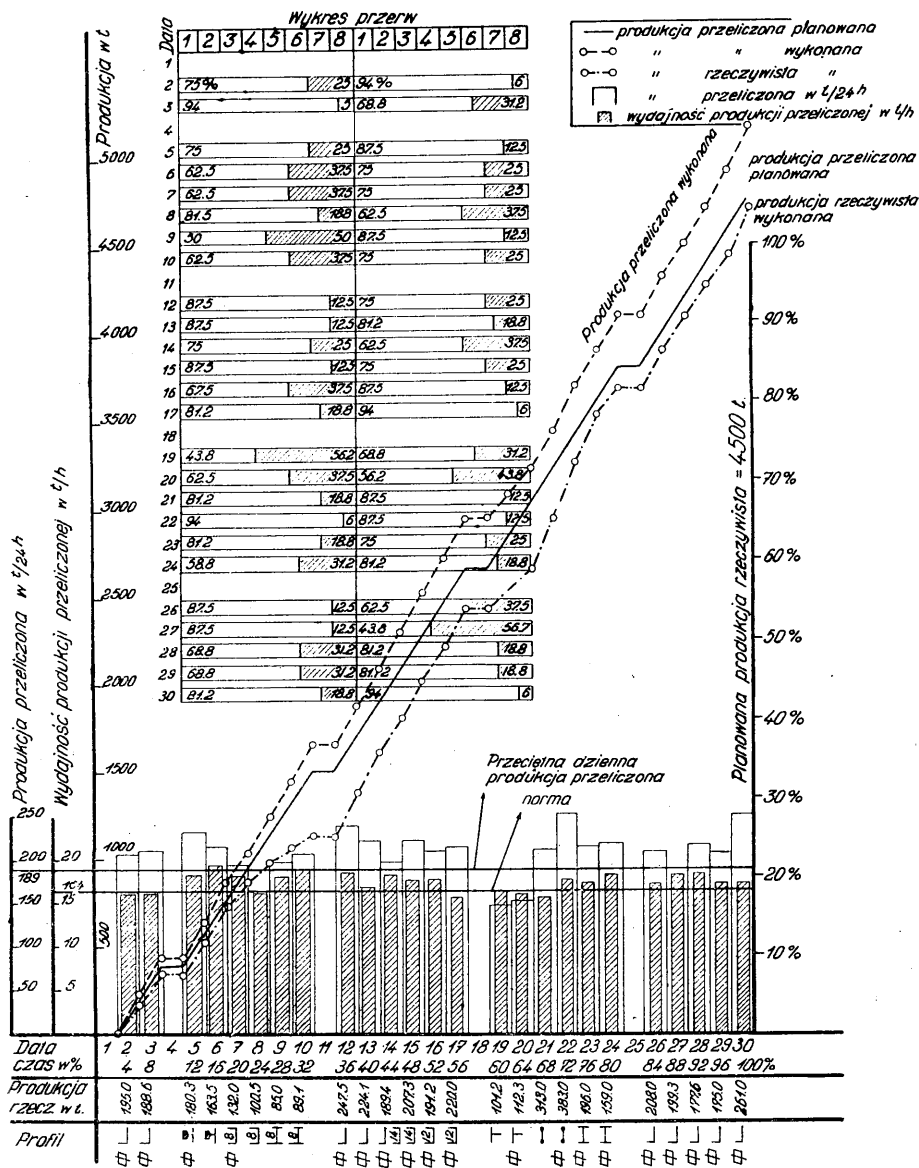
3) Kontrola wydajności. Porównywanie z sobą dziennych wydajności rzeczywistych, wzgl. przeciętnych za pewien okres, np. miesiąc lub rok, prowadzić może do mylnych wniosków, porównując bowiem wydajność rzeczywistą z tabl. 2 na dzień pierwszy, z wydajnością dnia drugiego, widzimy, iż mimo walcowania tych samych profili wydajność dnia drugiego jest znacznie wyższa od wydajności dnia pierwszego.

Twierdzenie, iż praca w dniu mniejszej wydajności była gorsza od pracy w dniu większej

wydajności, jest niczym nie uzasadnione, gdyż intensywność pracy i wykorzystanie czasu wg założeń tabl. 2 były identyczne. Różnicę wydajności spowodował odmienny ilościowy stosunek walcowanych profili. W pierwszym dniu podkładek S walcowano zaledwie 50 t, podczas

ność pracy przy pełnym wykorzystaniu czasu, a więc wydajność pracy pewnego dnia jest niższa od wydajności dnia poprzedniego o 20%. Przyjmując dane z tabl. 2 otrzymamy wyniki, zestawione w tabl. 7.

Oceniając pracę obydwu dni na podstawie produkcji całodniowej i wydajności przeciętnej,



Rys. 3.

Wykres produkcji walcowni D 625 za miesiąc listopad 1945 r.

gdy w dniu następnym wysoko wydajnego profilu podkładek S odwalcowano 175 t. Ocena wydajności obydwu dni powinna być jednakowa. Do wyniku takiego istotnie dochodzimy, o ile zastosujemy wydajności przeliczeniowe. W tabl. 2 wydajności te dla obydwu dni są równe i wynoszą 16,2 t/h.

Znaczenie liczb przeliczeniowych i słuszność stosowania ich dla kontroli wydajności potwierdza dalszy przykład. Załóżmy, iż intensywność

dotarliśmy do fałszywych wniosków co do intensywności pracy i kosztów własnych, pozornie bowiem, przy większej produkcji i większej wydajności, drugi dzień pracy wygląda korzystniej. Wiemy wszakże z założenia, iż w drugim dniu można było osiągnąć wyniki o 20% większe, gdyż o tyle została obniżona wydajność pracy. Liczby przeliczeniowe dają prawdziwy obraz intensywności, potwierdzając obniżenie produkcji i wydajności o 20%.

Porównując prace dłuższego okresu czasu, np. miesiąca lub roku, badamy osiągnięte przeciętne wydajności i na ich podstawie wyrażamy się o pracy całego zespołu. Narażeni tu jesteśmy na tego samego rodzaju przypadkowość co w przykładach wyżej omówionych. Wprawdzie stopień błędu przypadkowości maleje w miarę wzrostu okresu czasu porównywania, jednak korzystanie z danych statystyki liczb przeciętnych jest niezbyt wygodne, nieścisłe i często spóźnione. W statystyce natomiast ruchowej,

na której danych, szczególnie z zakresu kształtów własnych i wydajności, opierają się prace, dotyczące racjonalizacji produkcji, szukamy liczb ścisłych i aktualnych. Nie chodzi tu o wartości rzeczywiste, bezwzględne, gdyż wystarczą wartości względne, porównywalne i tym samym charakteryzujące intensywność i skutek pracy. Dane takie, jak to wykazaliśmy na przykładzie tabl. 2 i 7, osiągniemy, stosując wyłącznie wydajności przeliczeniowe.

Tablica 7.

Porównanie produkcji rzeczywistej i przeliczeniowej przy założeniu, iż intensywność pracy dnia drugiego jest o 20% niższa od dnia pierwszego.

Data	Czas walcowania h	P r o f i l	Liczby rzeczywiste		Spółczynniki przeliczeniowe	Liczby przeliczeniowe	
			produkcja t	wydajność t/h		produkcja t	wydajność t/h
1	2 6	podkł. S  -----  NP 8	50	25	0,65 2,32	32,5	16,2
			42	7		97,4	16,2
Razem	8		92	11,5		129,9	16,2
2	7 1	podkł. S  -----  NP 8	140	20	0,65 2,32	91,0	13,0
			5,6	5,6		13,0	13,0
Razem	8		145,6	18,2		104,0	13,0

Podobnie i zużycie materiałów pomocniczych, jak smarów, łożysk, wody i energii, a więc prądu, węgla, gazu itp., należałoby wykonać na jednostkę produkcji przeliczeniowej, zużycie bowiem powyższych materiałów na jednostkę czasu walcowania jest wartością niemal stałą. Dlatego też przy walcowaniu profili o wydajności np. dwukrotnie mniejszej, z dużym prawdopodobieństwem powiedzieć możemy, iż otrzymamy dwukrotnie większe zużycie materiałów pomocniczych i energii na jedną rzeczywistą wyprodukowaną tonę. Stąd też statystyka zużycia materiałów na jedną tonę rzeczywistą produktu walcowanego daje nam liczby przypadkowe, zależne w zupełności od rodzaju i ilości walcowanych profili.

I znowu otrzymamy wartości nieporównywalne z sobą i prowadzące do mylnych wniosków. Dopiero odniesienie zużycia materiałów do produkcji przeliczeniowej, jakkolwiek da nam tylko wartości przybliżone, to jednak dla celów ruchowych wystarczająco dokładne. Fakt zaś obliczania tych wartości wg jednolitej zasady, opartej na wydajnościach rzeczywistych, pozwolił nam zestawić jednoznaczne dane, mówiące o racjonalnej i ekonomicznej gospodarce. Znajomość zużycia materiałów pomocniczych na tonę produkcji przeliczeniowej umożliwi nam

określenie zapotrzebowania tych materiałów na dłuższy okres czasu, nawet przy nieznanym przyszłego portfela zamówień.

4) Obliczanie akordu. Dalsze zastosowanie znajdują liczby przeliczeniowe przy obliczaniu akordów, a więc wykonania normy,

Dotychczasowe obliczenia wykonania normy, przeprowadzone w stosunku do produkcji rzeczywistej, były b. trudne, a w pewnych wypadkach, gdy chodziło o ścisłe ich ujęcie, nawet niemożliwe, wymagały bowiem dokładnego ustalenia czasu walcowania każdego profilu, co przy jednoczesnym walcowaniu różnych profili, jak to często zdarza się na zmiataczach, walcach ryglowych, walcowniach blach lub niekiedy przy walcowaniu tego samego profilu, jednakże o różnej jakości, a więc różnych sort, było niemożliwe.

Trudne to zadanie upraszcza się przez zastosowanie liczb przeliczeniowych, gdyż na skutek sprowadzenia poszczególnych wydajności do jednej wzorcowej, aby otrzymać wykonanie normy wystarczy porównać produkcję przeliczeniową, podzieloną przez czas walcowania, a więc przeciętną, osiągniętą wydajność przeliczeniową, z normą walcowni, sprowadzoną do normy akordowej. Pamiętać przy tym należy, iż norma walcowni określona została jako ma-

ksymalna teoretyczna wydajność sorty wzorcowej, obecnie zaś obowiązujący system płacy przewiduje normę akordową w wysokości 80%

normy walcowni. Uwzględniając powyższe otrzymamy następujący wzór na wykonanie normy akordowej, wyrażonej w procentach:

$$\% \text{ wykonania normy akordowej} = \frac{\text{produkcja przeliczeniowa}}{\text{czas walcowania w godz.} \times 0,8 \text{ normy walcowni.}}$$

Obliczenia te można przeprowadzić bez większych trudności codziennie lub — zgodnie z obowiązującą ustawą o obliczeniu zarobków

w stosunku miesięcznym — raz na miesiąc.

Tabl. 8 przedstawia przykład takiego obliczenia:

**Tablica 8.**

Obliczenie wykonania normy akordowej. Walcownia D 625,

P r o f i l	Spółczynniki przeliczeniowe	Wykonana produkcja w t		Obliczenie % wykonania normy
		rzeczywista	przeliczeniowa	
Płaty 10 kg	1,25	590	737	Norma walcowni = 16,4 t/h Suma czasu walcowania = 192 h $a = \frac{\text{produkcja przeliczeniowa}}{\text{czas walc.} \times 0,8 \text{ norma}} \times 100$ $a = \frac{3045}{192 \times 0,8 \times 16,4} \times 100$
" 14 "	1,00	540	540	
┌ 10	1,64	345	566	
└ 130x130x12	0,93	590	549	
Podkładki S	0,65	1000	650	
R a z e m		3065	3045	a = 120,8%

5) Koszty własne. Ważne zastosowanie znajdują również liczby przeliczeniowe przy obliczaniu kosztów własnych.

Koszty własne produktów walcowanych składają się z szeregu składników, a mianowicie:

$$A = W + Pz + Pn - U + F$$

gdzie A — koszty własne 1 t produktu walcowanego  
 „ W — „ wsadu na 1 t produktu gotowego  
 „ Pz — „ przerobu zależne  
 „ Pn — „ „ niezależne  
 „ U — „ uznania  
 „ F — „ finansowe

Walcownie w różnym stopniu wpływają na wyżej wymienione składniki, stanowiące o całości kosztów własnych, tak więc np. na koszty finansowe oddział produkujący nie ma żadnego wpływu. Koszty wsadu i uznania zależne są od walcowni tylko wówczas, gdy chodzi o osiągnięcie stopnia uzysku. Sama wartość wsadu jest wynikiem pracy stalowni i tym samym jest niezależna od walcowni.

Koszty przerobu niezależne, a więc koszty zarządu huty, laboratorium, transportu na hucie, przebudowy, odpisy wielkich remontów wydziałów pomocniczych itp., są wprawdzie związane z walcownią, nie mniej jednak na wysokość ich oddziały ma minimalny wpływ. Wszystkie koszty oddziałowe, tak materiałowe jak i personalne, ujęte są w kosztach zależnych. Z tych też powodów stałej kontroli i analizie walcowni podlegać będą tylko te ostatnie ko-

szty, gdyż wysokość ich świadczy o racjonalności gospodarki oddziałowej. W interesie przede wszystkim walcowni leży ujęcie ich jak najwnikliwsze, odpowiadające rzeczywistości, a przy tym jak najprostsze i najłatwiejsze do kontroli. Rozwiązanie i tutaj dadzą nam liczby wyprowadzone w stosunku do produkcji przeliczeniowej, analizując bowiem zależne koszty przerobu stwierdzamy, iż koszty te dla poszczególnych sort walcowni, wyłączając koszty wykończalni, są proporcjonalne do wydajności tychże sort na walcowni. Koszty np. personalne, a więc robocizna, pobory i związane z nimi świadczenia, są odwrotnie proporcjonalne do wydajności walcowni, gdyż produkt o dwukrotnie większej wydajności przy tej samej załadze będzie miał dwukrotnie niższe koszty personalne na 1 tonę produktu. W podobnie przybliżonym stosunku, bez narażenia się na większe błędy, przyjąć mo-



zemy koszty materiałowe, a więc paliwa, energii, łożysk, smarów itp.

Koszty walców na tonę produktu gotowego, mimo iż należałoby je potraktować oddzielnie, w dużym przybliżeniu odpowiadają powyższemu stosunkom. Profile o mniejszej wydajności, a więc trudniejsze, w zasadzie szybciej zużywają wykroje. Wprawdzie zużycie walców nie wszystkich sort związane jest z ich wydajnością jednak z uwagi na zachowanie jednej zasady obliczenia kosztów własnych i na mały ich udział (ok. 2 %) w ogólnych kosztach przerobu walcarki, możemy bez narażenia się na większe błędy i tu zastosować obliczanie kosztów zużycia walców na 1 tonę przeliczeniową.

Przyjmując więc, iż koszty zależne przerobu walcowni pozostają w pewnej proporcjonalnej zależności od wydajności, zastąpić możemy skomplikowane obliczenia ich dla poszczególnych sort obliczeniem kosztów przerobu dla jednej sorty, np. normy. Znając zaś współczynniki przeliczeniowe otrzymujemy automatycznie koszty własne wszystkich sort, mnożąc koszty przerobu normy przez współczynnik przeliczeniowy żądanej sorty. W ten sposób liczby przeliczeniowe ułatwiają nam obliczenia kosztów własnych przerobu walcowni.

Niezależne koszty przerobu winny być również przeliczone na produkcję przeliczeniową. Zachowujemy w ten sposób zasadę rozdziału kosztów w stosunku do wydajności i tym samym unikamy nierównomiernego obciążenia tych samych sort w różnych miesiącach, inaczej mówiąc, uniezależniamy się od przypadkowości programowych.

Tak obliczone koszty przerobu w odniesieniu do 1 tony przeliczeniowej przedstawiać będą wartość bezwzględną i porównywalną w czasie. Do porównywania i oceny pracy danej walcowni mamy tylko jedną liczbę a nie dziesiątki liczb, odpowiadających poszczególnym sortom. Liczby przeliczeniowe ułatwiają więc obliczenie kosztów własnych i upraszczają ich kontrolę.

#### D y s k u s j a.

W dyskusji, jaka wywiązała się po referacie, uzupełniono wywody prelegenta następującymi uwagami:

Inż. Stasikowski. Co do obliczania akordów, kontroli produkcji i wydajności metoda powyższa jest niewątpliwie słuszna, prosta i przejrzysta. Zastosowanie jej jednak do obliczania kosztów własnych przerobu walcowni wymaga szczegółowszej analizy zależności poszczególnych składników kosztów od wydajności sort. Wskazane byłoby obliczyć, na podstawie posiadanych danych, koszt 1 tony przeliczeniowej

i mnożąc go przez poszczególne współczynniki znaleźć koszt przerobu pozostałych sort, a następnie wartości te porównać z dotychczas obliczonymi kosztami przerobu. Metoda obliczania kosztów własnych poszczególnych sort przy pomocy liczb przeliczeniowych byłaby znacznym uproszczeniem wobec skomplikowanych i długotrwałych dotychczasowych obliczeń.

Inż. Barliński. Zasada metody liczb przeliczeniowych jest słuszna, niemniej samo pojęcie 1 tony przeliczonej jest pojęciem abstrakcyjnym, a równocześnie niedość ogólnym, bo związanym z samą tylko produkcją walcowni. Zastąpić je można pojęciem ogólnym, ważnym w każdej dziedzinie działalności, tj. czasu, wyrażonego w minutach, walcowania 1 tony danej sorty. W ten sposób, jeśli 1 tonę sorty A walcujemy np. 8 minut i przyjmujemy ją za wydajność wzorcową, wówczas 1 tonę sorty B, o podwójnej wydajności, walcować będziemy 4 minuty, a współczynnik dla niej wynosić będzie 0,5. Każdą więc sortę określać będziemy ilością minut, potrzebnych do odwalcowania 1 tony. Określenie takie jest bardziej zrozumiałe i przystępne. Wszystkie zasady liczb przeliczeniowych i ich zastosowanie da się w łatwy sposób przetransponować dla nowo określonego pojęcia. Normą walcowni w danym wypadku byłby czas walcowania 1 tony sorty wzorcowej. Możemy wówczas porównywać między sobą nie tylko sorty na jednej walcowni, ale i pracę z innych oddziałów zakładu lub pracę różnych zakładów, nawet przy odmiennym charakterze produkcji. Wystarczy porównać czas wzorcowy z czasem rzeczywistym, aby mieć ścisły obraz sprawności zakładu.

Inż. Kołomyjski. Sprawa zastosowania liczb przeliczeniowych ma bardzo duże znaczenie i należy z całym uznaniem odnieść się do pracy prelegenta. Przed wojną zasadę tę stosowała z powodzeniem jedna z hut, np. przy obliczaniu premii dla personelu; w tej dziedzinie zastosowanie liczb przeliczeniowych daje bardzo duże korzyści. Również dla obliczania kosztów własnych metoda ta może być dostatecznie dokładna i wygodna, z zastrzeżeniem wyeliminowania składników kosztów, niezależnych od godzinowej wydajności.

To samo dotyczy norm zużycia materiałów pomocniczych. W statystyce metoda ta również może dać dobre wyniki. W dziedzinie jednak planowania nieodzowne jest oparcie się na planowanych godzinach biegu i tonach rzeczywistych, jako jednoznacznych i dla wszystkich zrozumiałych.

Nie można sobie wyobrazić planowania w ramach państwowych czy też C. Z. P. H. na zasadzie liczb przeliczeniowych. Również w planowaniu warsztatów trzeba opierać się na godzinach biegu i tonach. Liczby przeliczeniowe mogą być jedynie dobrym sprawdzianem pracy, pod warunkiem sumiennego ustalenia ich liczbowych wartości.

Ustalenie liczb przeliczeniowych dla wszystkich walcowni C. Z. P. H. i ustalenie godzinowych wydajności poszczególnych sort każdej walcowni byłoby wysoce pożądane. Pozwoliłoby to na zrationalizowanie programów hut i stworzyło podstawę prawidłowego rozdziału zamówienia, a w efekcie zwiększyłoby produkcję.

Inż. EUGENIUSZ MAZANEK

C. Z. P. H.

# Wpływ urządzeń pomocniczych na rentowność produkcji surówki.

*Wielki piec jest podstawą produkcji przemysłu hutniczego, powinien zatem pracować tanio. Oszczędności mogą być osiągnięte w samym wielkim piecu lub poza nim, przez przygotowanie tworzyw. Obliczenia wykazują, że oszczędności, jakie dają urządzenia pomocnicze, wpływają decydująco na wysokość kosztu własnego a urządzenia pomocnicze są znacznie tańsze w inwestycji niż sam wielki piec.*

Podstawą produkcji stalowni są: surówka wielkopiecową i złom. Cena złomu ulegała przed wojną poważnym wahaniom; zależnie od koniunktury światowej i przy wzroście zapotrzebowania wzrastała. Cena rudy była wielkością raczej stałą a łatwość jej nabycia pewniejszą. Z tabeli, podanej w „Hutniku“ z 1938 r., w artykule inż. J. Wielgusa pt.: „Koszt własny surówki, żelastwa zagranicznego i rudy w latach 1928—37“, widać, że złom jest tani, o ile się go

**Tablica 1.**

Koszt własny surówki, żelastwa zagranicznego i rudy w latach 1928—37 w złotych przedwojennych.

Rok	Koszt własny 1 t surówki	Cena złomu zagranicznego	Cena 1 t Fe w rudzie 65 %
1928	182,35	159,22	104,00
1929	193,75	177,40	104,00
1930	172,25	136,00	104,00
1931	156,22	106,20	93,00
1932	129,82	74,70	83,00
1933	124,40	79,25	80,00
1934	107,46	83,50	68,50
1935	100,88	82,10	63,00
1936	95,61	91,70	60,00
1937	105,75	145,80	63,00

mało kupuje; z chwilą gdy koniunktura wzrasta, rośnie również gwałtownie cena złomu i wówczas cena surówki jest na poziomie, wzgl. poniżej ceny złomu. Droga do pewności w produkcji stali jest więc ruda i wielki piec, którego produkcja jest tania. Warunkiem uzyskania taniej surówki jest rozbudowa zmechanizowanych oddziałów wielkopiecowych, jednostek dużych, opartych na urządzeniach przygotowania koksu, rudy i topników, spiekalni oraz zużytkowania żużla.

Jednym z zasadniczych warunków normalnej pracy wielkiego pieca jest koks odpowiedniej jakości. W dzisiejszych warunkach przeciętna

jakość koksu to 13% popiołu, wytrzymałość 45—50 (w hucie „Kościszko“ ok. 63) i ścieralność 11, wobec przedwojennej w hucie „Kościszko“, której koks uchodził za najlepszy koks polski, ok. 9% popiołu, wytrzymałość 65, ścieralność 8—9.

Obniżenie zawartości popiołu w koksie i podniesienie jego własności mechanicznych jest warunkiem dobrej pracy pieców, zwłaszcza dużych, zmechanizowanych jednostek. Wielki piec typu A w hucie „Kościszko“ na takim koksie jak obecnie, nie może dobrze pracować. Należy pamiętać, że zasyp Mc Kee wymaga 5-krotnego przerzucania koksu i powstałego przy tym miazgu nie można odsiać, nowe wlić jednostki wielkopiecowe muszą mieć koks małościeralny. Ogólna polityka gospodarki węglem winna kierować do koksowni hutniczych odpowiedni gatunek węgla, tym bardziej, że węgiel górnośląski nie jest właściwie węglem kokującym, lecz spiekającym się węglem gazowym. Ustalenie w drodze badań najodpowiedniejszych mieszanek węgla śląskich, nie zaś w drodze czysto urzędniczej gospodarki, jest warunkiem dojścia do racjonalnego podziału węgla. Najlepsze gatunki węgla powinny trafić do koksowni hutniczych.

Wzbogacanie węgla koksowych jest uważane zagranicą za ważny przyczynnik do racjonalnej gospodarki wielkopiecowej. W Anglii wzbogacanie stosowano przed wojną do 50% węgla koksowych, w U. S. A. do 61%. Wzbogacano nawet dobre gatunki węgla, obniżając w nich zawartość popiołu do 2—3%.

Obniżenie ilości popiołu w koksie to nie tylko dość znaczne obniżenie ilości żużla, jeśli zważyć kwaśny charakter tych popiołów, lecz również możliwość dalszego zmniejszenia tejże

ilości przez obniżenie zasadowości żużla, w związku z usunięciem poważnych ilości siarki z naboju, to wreszcie możliwość obniżenia zawartości fosforu w surówce.

Rozchód węgla na 1 t surówki, mimo straty przy procesie wzbogacania, nie jest, dla węgla łatwowzbogacalnych, większy przy węglu wzbogaconym. Oczywiście istnieje dla każdego węgla pewna optymalna granica wzbogacania, powyżej której straty węgla w odpadzie są już za wielkie. W N-rze 7—8 z 1946 r. miesięcznika „Stal“ podane jest obliczenie dla węgla kuznieckich, z którego wynika, że rozchód węgla na 1 t surówki wynosił przy węglu surowym 1330 kg, a przy węglu wzbogaconym 1320 kg. Wzbogacanie odbywało się z 10—13% popiołu do 5,2—5,7%, przy uzysku koncentratu ok. 82%.

Dla węgla z Dębieńska, przy wzbogacaniu szlamu z zawartością ok. 20% popiołu do ok. 5,5%, uzyskiwano wydajność ok. 70%, przy wzbogacaniu miálu o zawartości popiołu ok. 16% do 6,5% wydajność do 75%<sup>1)</sup>.

Z takiego węgla można wyprodukować koksa z zawartością popiołu ok. 8%. Zużycie węgla na 1 t surówki, przyjmując zużycie koksu z węgla o zawartości popiołu 16%, na 1000 kg, uzysk koksu wielkopieczowego z obu gatunków węgla niezmiennie na 70%, oraz zużycie koksu na każdy procent usuniętego popiołu na 2,6%, wynosiłoby:

$$\text{przy węglu niewzbogaconym} \frac{1000}{0,7} = 1440 \text{ kg}$$

$$\text{przy węglu wzbogaconym} \frac{1000 \cdot 0,75}{0,7 \cdot 0,75} = 1440 \text{ kg}$$

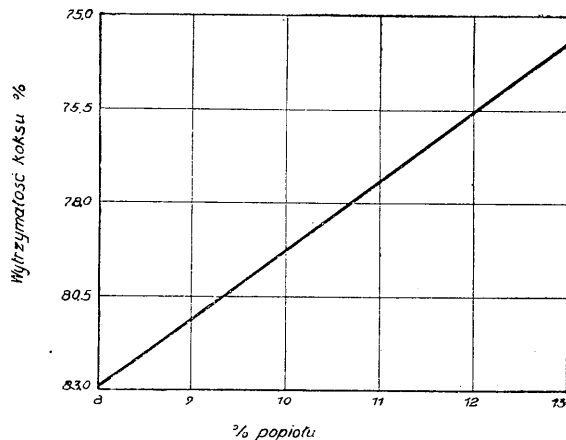
gdzie 0,75 w liczniku wynika z wydajności wzbogacania węgla (75%), zaś 0,75 w mianowniku ze zmniejszonego zużycia koksu przy węglu wzbogaconym  $[100 - (16 - 6,5) \cdot 2,6]$ .

W powyższym rachunku przyjęto, jak wynika z teoretycznego obliczenia, że 1% popiołu w koksie obniża jego wartość o 2,6%. Dane amerykańskie podają tę liczbę na 3,2%<sup>2)</sup>.

Podwyższenie popiołu koksu obniża produkcję wielkiego pieca. Rosyjskie dane wykazują na podstawie teoretycznych obliczeń, że wzrost popiołu o 1% obniża produkcję o 3,2—3,7%. Wyniki badań, przeprowadzonych w Rosji w latach 1940—41, określiły ją aż na 8%. Badania amerykańskie ustaliły ją na 5%.

Należy uwzględnić, że własności mechaniczne koksu z węgla wzbogaconych są wyższe; wykres, podany obok, zapożyczony z miesięcz-

nika „Stal“<sup>3)</sup>, wykazuje, że przy obniżeniu popiołu z 13% na 8% następuje wzrost wytrzymałości o ok. 10%.



Rys. 1.

Zależność wytrzymałości koksu od zawartości popiołu<sup>\*)</sup>.

Opierając się na powyższych danych można obliczyć, że koszt przerobu zmniejszy się, wraz z obniżeniem popiołu koksu z 13% na 8%, na skutek zwiększonej produkcji pieca o 17,7% (licząc 3,5% na każdy procent popiołu), a więc ok. 3,00 zł przedwojennych na tonę surówki. Do tego dojdzie zysk ok. 1,00 zł/t w wyniku zmniejszonego kosztu przerobu koksowni przy powiększeniu produkcji koksu o 5%, razem więc ok. 4,00 zł/t surówki.

Koszt wzbogacania węgla przez flotację wynosi ok. 1,60 zł/t węgla surowego, przy uzysku 75%, tj. ok. 2,50 zł/t surówki<sup>1)</sup>. Obniżenie kosztu własnego surówki wyniesie więc 1,50 zł/t surówki.

Poważne oszczędności uzyska się przy tym w inwestycjach. Zwiększenie produkcji wielkiego pieca o 17,7% oznacza, że zamiast 7 pieców może pracować tylko 6. Należy liczyć, że 1 wielki piec o produkcji 600 t/24 h, z urządzeniami pomocniczymi kosztuje ok. 10 milionów zł

\*) W Rosji, dla określenia wytrzymałości koksu, używa się bębna Sundgrena. Posiada on dwa dna, oddalone od siebie o 0,8 m. Dna te połączone są prętami o  $\varnothing$  25 mm oddalonymi od siebie o 25 mm. Bęben obraca się na około poziomej osi z szybkością 15 obr./min. Do bębna wsypuje się kawałkową próbę koksu w ilości 410 kg (25 pudów). Czas obrotu bębna trwa 10 min. Ilość koksu która została w bębnie, w kg, względnie przeliczona na procent w stosunku do pierwotnej próby (410 kg), oznacza bębnową wytrzymałość koksu. Sitowa analiza pozwala rozdzielić kawałki poniżej 25 mm, które wypadły z bębna i frakcja poniżej 5 mm jest miernikiem ścieralności. (Pawłow: Metalurgia czuguna, str. 200)

Tablica 2.

Wpływ sortowania rudy na produkcję i zużycie koksu w wielkim piecu wg Kinneya.

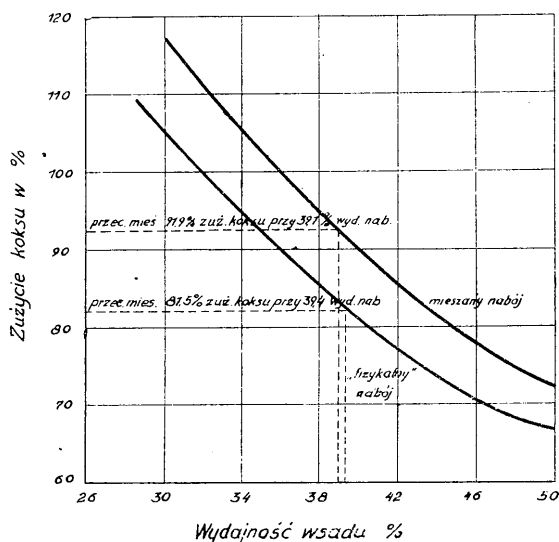
	Koks kg/t surówki		Produkcja surówki t/24 h	
	Wydatek	Zmniejszenie	Wytwórczość	Zwiększenie
Ruda niesegregowana	1,228	-	314	-
Segregowana na 2 sorty	1,061	167	376	62
Segregowana na 3 sorty	1,012	216	396	82

przedwojennych. Urządzenie flotacyjne, wystarczające dla wzbogacania węgla w ilości odpowiedniej dla takiego pieca, tj. 36 t/h, kosztowało ok. 400.000 zł<sup>1)</sup>, a więc 6 takich urządzeń ok. 2,4 milionów zł., tj. tylko 25% kosztu wielkiego pieca. Wg danych rosyjskich koszt zakładu wzbogacającego wynosi 30 do 32 rubli na 1 t surówki, koszt zaś wielkiego pieca ok. 200 rubli na 1 t surówki, czyli 6 razy więcej.

Drugim czynnikiem, niezbędnym dla racjonalnej gospodarki nowoczesnego wielkiego pieca, jest przygotowanie wsadu rudnego, na które składa się łamanie i sortowanie rudy oraz spiekanie miała.

Dane Kinneya, zestawione w „Hutniku“ z 1931 r. Nr 7, obrazują wpływ segregowania naboju rudnego na bieg wielkiego pieca. Znany jest wykres, przedstawiający wpływ „fizycznego“ naboju, tj. wpływ segregowania naboju i podawania go do wielkiego pieca w osobnych sortymentach, na zużycie koksu.

Wyniki te zwiększają się przez spiekanie odsianego miała i stosowanie spieku do wsadu wielkopiecowego w większych ilościach — aż do 60%.



Rys. 2

Wpływ „fizycznego naboju“ na zużycie koksu.

Ilustrują to poniższe tablice wg badań Paquetta i Steffesa<sup>4)</sup> tudzież I. H. Slatera<sup>5)</sup>, podające wzrost produkcji i spadek zużycia koksu wraz z przygotowaniem wsadu i zawartością spieku w naboju.

Tablica 3.

Wpływ sortowania rudy na produkcję i zużycie koksu w wielkim piecu wg Paquetta i Steffesa.

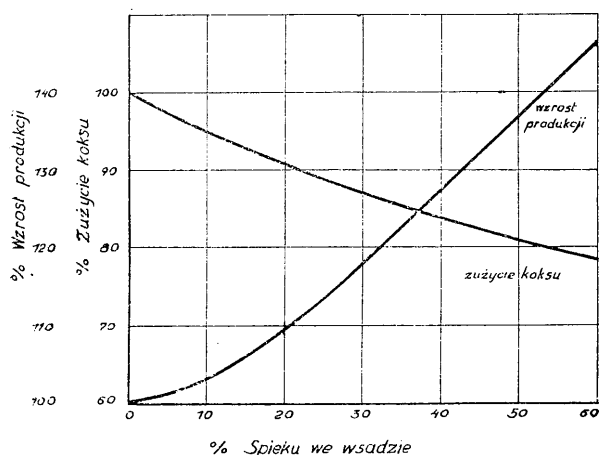
	Ruda niesortowana	Ruda odsiana	Ruda odsiana miął spiekany
%spieku w wsadzie	—	—	14,5
Produkcja t/24 h	300,7 (100%)	347,8 (115%)	357,4 (119%)
Zużycie koksu kg/t	1150 (100%)	1039 (90%)	1000 (87%)
Ilość pyłu kg/t	170	130	84

Tablica 4.

Wpływ stosowania spieku na produkcję wielkiego pieca wg Slatera.

% spieku w naboju	0	20	36
Produkcja t/24 h	456 (100%)	506 (111%)	570 (125%)
Zużycie koksu kg/t	923 (100%)	830 (90%)	786 (85%)
Ilość pyłu kg/t	98	40	40

Wykres, stworzony na podstawie poprzednich tablic i danych z literatury, wykazuje, że przy wsadzie sortowanym i ilości spieku we wsadzie 50—55%, co w USA uważa się za optimum, następuje wzrost produkcji o 35—40% i spadek zużycia koksu o przeszło 20%.



Rys. 3.

Wpływ udziału spieku we wsadzie wielkopiecowym na rozchód koksu.

Są to liczby tak wielkie, że wynikające z nich oszczędności przekraczają znacznie koszty ruchowe spiekalni. Oszczędności te polegają na lepszym rozdziale gazów w szybie i na gąbczastej budowie spieku, o dużej powierzchni styku. Prowadzi to do doskonalszego wyzyskania ciepła gazów, a więc do niższej temperatury w gardzieli, co oznacza lepszą redukcję pośrednią, a podwyższenie redukcji pośredniej o 1% obniża zużycie koksu o 10 kg/t surówki.

W koszcie własnym wyniki, uzyskane dzięki stosowaniu wsadu łamanego i sortowanego z udziałem spieku, dają obniżkę wydatków na koks o ok. 4 zł/t i drugie tyle na kosztach przerobu, razem więc ok. 8 zł/t surówki.

Koszt łamania i sortowania rudy wynosi wg danych niemieckich ok. 0,90 zł/t surówki. Koszt spiekania mieści się całkowicie w koszcie spieku, gdyż koszt własny spieku, wytwarzanego w hucie, był niższy od ceny rudy kawałkowej tego samego bogactwa, dzięki temu, że rudy miękki były tańsze o ok. 20%, a koszt przerobu w spiekalni nie przekraczał 4 zł/t rudy (dla hut „Bobrek“ w latach 1942—44 wynosił 1,91 M/t). W sumie więc obniżka kosztu własnego wyniesie 11—12 zł/t surówki.

Koszt inwestycyjny spiekalni na 600 t spieku/24 h, odpowiedniej dla wielkiego pieca 600 m<sup>3</sup>, łamacza i sortowni, wynosi ok. 2 milionów zł przedwojennych. Inwestycja ta, biorąc pod uwagę wynikłą stąd zwyżkę produkcji o ok. 35%, wynosi zaledwie ok. 60% kosztu odpowiedniej jednostki wielkopiecowej.

Do tego należy dodać b. poważną oszczędność inwestycyjną w koksowni o ok. 20%, co daje przy cenie koksowni tej wielkości ok. 20 milion. zł, oszczędność ok. 4 milion. zł.

Dane niemieckie<sup>6)</sup> podają liczby wydatków inwestycyjnych dla zakładu łamania i przesiewania na 2,28 M/t surówki, dzięki którym uzyskuje się zwyżkę produkcji o 10%.

Koszt spiekalni dla ilości spieku, który podwyższy produkcję o dalsze 10%, wynosi 7,68 M/t surówki. Razem więc łamacz, sortownia i spiekalnia, dające zwyżkę produkcji o 20%, kosztują 9,96 M/t, zaś zwiększenie odpowiednio oddziały wielkopiecowego o 20%, — 16,0 M/t, czyli, jak poprzednio, 60%.

Stosowanie miału w postaci spieku od wsadu wielkopiecowego, pozwalające kupować rudy tańsze od kawałkowych o ok. 20%, umożliwia, przy tym samym wydatku dewiz, stosowanie większej ilości rud zagranicznych w naboju, a więc bogatszego wsadu, co dalej obniża wydatki inwestycyjne na budowę nowych jednostek, wzgl. umożliwia stosowanie większych wsadów surówki w stalowni, dając trwałe oparcie dla produkcji hutniczej, niezależne od ulegającej wahaniom koniunktury złomowej.

Poważny wpływ na rentowność procesu wielkopiecowego winno mieć wreszcie uznanie za żużel wielkopiecowy. Zastosowanie żużla może być rozmaite: do wyrobu waty, cegły, jako dodatek do betonu, do produkcji cementu, jako szuter do budowy dróg i podbijania torów kolejowych, wreszcie jako nawóz sztuczny dla kwaśnych pól.

Zużytkowanie żużla było w Polsce przed wojną znikome. Poza dwiema cegielniami żużlowymi, nieznaczna tylko ilość była użytkowana jako szuter. Zagranicą, specjalnie w USA i w Niemczech, używano poważne ilości żużla, stosując go do produkcji cementu. Jest to zastosowanie najbardziej rentowne. Cementy hutnicze są od dawna uznane za równorzędne z cementem portlandzkim i stosowanie żużla do ich wyrobu leży w interesie tak wielkiego pieca jak i samej produkcji cementu. Wyrób cementu z żużla

wymaga mniejszych ilości energii, przy czym oszczędność ta jest znaczna, jak to wynika z obliczenia, podanego w czasopiśmie „Zement“<sup>7)</sup>.

Obliczenie to wykazuje, że żużel wielkopiecowy zawiera w sobie pewien zasób energii, stojący do dyspozycji gospodarki narodowej, który — niewykorzystany — wędruje na hałde.

Obliczenie oparte jest na liczbie zużycia energii dla wytwarzania cementu portlandzkiego 2 195 000 kal/t.

Dla cementu wielkopiecowego, zawierającego 33,3% klinkru i 66,6% żużla, zużycie energii wypada, po szczegółowej analizie, na 880 000 kal/t czyli 41% poprzedniej liczby. Różnica 1 315 000 kal, przeliczona na węgiel 7000 kal/kg, jest to oszczędność węgla przy produkcji cementu wielkopiecowego w stosunku do produk-

cji cementu portlandzkiego i wynosi 188 kg/t cementu. Liczba ta oznacza, że zużywając tylko połowę żużla z obecnej produkcji bieżącej dla wytwarzania ok. 500 tys. t cementu, otrzymamy oszczędność ok. 100 tys. t węgla rocznie. Już to samo określa wartość żużla na ok. 3 zł/t. Oszczędność ta byłaby większa, gdyby cementownia znajdowała się obok huty i korzystała z taniego gazu wielkopiecowego.

#### Literatura.

- 1) Przegląd Górniczo-Hutniczy (1933) str. 571.
- 2) The Iron Age (1932) str. 399.
- 3) Stal (1946) Nr 7—8.
- 4) Sprawozdanie Nr 49 z posiedzenia wydziału wielkopiecowego V. D. E. 11/III 1942.
- 5) Metals Technology (1940) Nr 8.
- 6) Stahl u. Eisen (1942) Nr 50.
- 7) Zement (1942) str. 205.

Inż. JAN FALEWICZ

## O potrzebie nowych metod badania kosztów własnych.

Zarówno w przemyśle hutniczym jak i węglowym zaczęto u nas stosować w 1946 r. metody badania kosztów własnych, pod wieloma względami różniące się od dotychczas powszechnie przyjętych. Jako jeden z inicjatorów tych poczynań uważam za właściwe zaznaczyć, że podstawowa koncepcja, na której opierają się owe metody, nie jest bynajmniej nowa, stworzył ją bowiem prof. E. Schmalenbach, przywódca tzw. „kolońskiej szkoły“ ekonomistów niemieckich, w Polsce zaś konsekwentnie rozwijał już od szeregu lat inż. A. Kwieciński.

Nie mogąc — z natury rzeczy — przedstawić w niniejszym artykule w sposób wyczerpujący całokształtu przedmiotu, uzasadniam poniżej jedynie tylko potrzebę porzucenia używanych dotąd metod badania kosztów własnych i zastąpienia ich bardziej sprawnymi.

Przyjmujemy, że wydzieliwszy pewną komórkę gospodarującą o nie skomplikowanej strukturze możemy uważać, iż ilości zużywanych przez nią poszczególnych dóbr produkcyjnych, koniecznych do spełnienia jej zadania gospodarczego, zależą od wielkości tylko jednego produktu, czy też świadczenia owej komórki. Przykładem takiej komórki może być każdy zakład pracy, produkujący tylko jedno dobro, jak np. ko-

palnia czy elektrownia, a w zakładach o złożonej lub zróżniczkowanej produkcji, tzw. poszczególne stanowiska kosztów.

Przyjmujemy dalej, że dla wydzielonej komórki możemy dla określonych okresów sprawozdawczych zmierzyć: z jednej strony wielkość produkcji lub ilość jej świadczeń (w ogóle jakąś wielkość, charakteryzującą pracę czy też stopień jej obciążenia; w artykule pt.: „Bezpośrednie badanie kosztów własnych w przemyśle węglowym“, ogłoszonym w „Przeglądzie Górniczym“, Nr 11—12/1946, wielkość ta została umownie nazwana po prostu „miernikiem“), z drugiej zaś strony ilości poszczególnych dóbr produkcyjnych, zużytych przez tę komórkę. W praktyce mierzymy zwykle ilości tylko niektórych, głównych dóbr produkcyjnych. Inne, o drugorzędnym znaczeniu, ujęte zazwyczaj w pozycjach zbiorowych, są nieraz trudne, lub wręcz niemożliwe do przedstawienia w relacji ilościowej. Pozycje owe wyrażone są już jedynie w wartościach. W wartościach tylko mamy możliwość wyrazić również i pozycje o charakterze złożonym. Takimi np. są niestety — przeważnie niezwykłe interesujące — pozycje, odnoszące się do kosztów utrzymania, napraw i remontów.

Zmierzone wielkości wyrażone są w kwotach absolutnych za dany okres sprawozdawczy (np. miesięczny). Mają one zatem wymiary:

$\frac{t}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{\text{sztuki}}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{m}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{m^3}{\text{miesięcznie}}$
$\frac{\text{dniówki}}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{\text{robotn. - godz.}}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{\text{maszyno-godz.}}{\text{miesięcznie}}$	
$\frac{\text{kWh}}{\text{miesięcznie}}$	$\frac{10^6 \text{ Kcal.}}{\text{miesięcznie}}$	itp. itp. wreszcie	$\frac{\text{zł}}{\text{miesięcznie}}$

właściwe dla każdego dobra produkcyjnego, wytworu, usługi czy też świadczenia.

Zbieranie materiału sprawozdawczego w tej pierwotnej postaci odbywa się — wszędzie i zawsze — zupełnie niezależnie od tego, jaki z niego robi się użytek, czy to dla celów statystycznych, czy dla potrzeb buchalterii (kosztów własnych), czy też dla wyprowadzenia najrozmaitszych wskaźników technicznych i niezależnie od tego, jakie metody stosuje się do następnej oceny i kontroli tego materiału i wyników opartych na nim obliczeń.

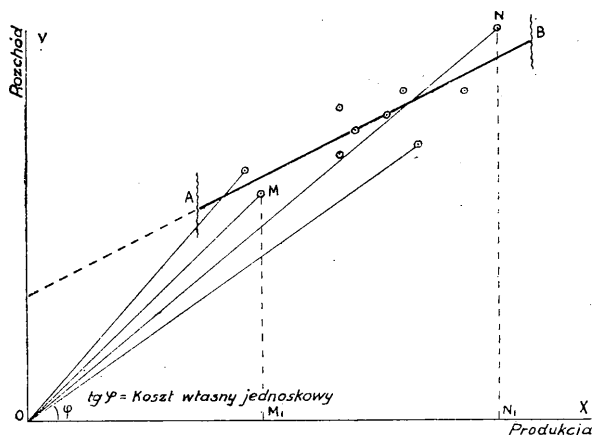
Badając zjawisko w przyrodzie nie poprzestajemy — gdy tylko jest to możliwe — na jego słownym opisie lecz próbujemy bliżej wnikać w sedno rzeczy w ten sposób, że mierząc wielkości, charakteryzujące zjawisko, staramy się ustalić zachodzące między nimi współzależności.

W ten sam sposób winniśmy postępować, gdy pragniemy poznać istotę kształtowania się rozchodu dóbr produkcyjnych w zależności od produkcji lub od wysokości świadczeń danej komórki, przyjmujemy bowiem *implicite*, że zużywamy dobra produkcyjne niejako w imię tej produkcji. To też możemy uważać, że produkcja jest przyczyną rozchodu a więc i kosztów.

Stąd naturalny wniosek: przeciwstawić wysokość produkcji wysokości rozchodu danego dobra za poszczególne okresy sprawozdawcze w postaci punktów w układzie współrzędnych, by stwierdzić jak wygląda (w dosłownym znaczeniu) interesująca nas współzależność.

Załóżmy, że na rys. 1 przedstawiony jest szereg takich punktów. Punkty te są rozsiane na pewnej płaszczyźnie. Aczkolwiek rozmieszczenie ich znamionuje — być może — jakąś tendencję, nie mamy jednak obrazu współzależności jednoznacznej, przy której każdej wielkości produkcji odpowiadałaby zupełnie określona wysokość rozchodu. Spowodowane to jest przez okoliczność, że na wysokość rozchodu wpływa, po za produkcją, uważaną przez nas za główną przyczynę rozchodu, również i cała mnogość przyczyn innych, ubocznych, które są bądź w ogóle

nieznane, bądź trudne do stwierdzenia, bądź też po prostu świadomie przez nas pominięte. Wpływ tych rozmaitych przyczyn jest różny co do wielkości i kierunku, albowiem poszczególne wpływy czasem się częściowo lub całkowicie kompensują, czasem znów kumulują się, a ostateczny efekt zależy od przypadkowej gry wszystkich tych czynników, razem wziętych. Współzależność, jaką wobec powyższego jesteśmy w stanie ustalić między produkcją (przyczyną) a rozchodem (skutkiem), nosi w statystyce matema-



Rys. 1.

tycznej miano „stochastycznej“ (w odróżnieniu od współzależności „funkcjonalnej“, jednoznacznej); współzależność ta podlega prawom teorii prawdopodobieństwa.

W wymienionym wyżej artykule tudzież w artykule pod tym samym tytułem w N-rze 1—2/1947 „Przeglądu Górniczego“ przedstawione było szczegółowo jak dla takiej współzależności stochastycznej, przejawiającej się w postaci gromady punktów obserwacyjnych, rozsianych na płaszczyźnie, wyprowadza się współzależność „reprezentacyjną“, najbardziej prawdopodobną, w postaci linii regresji.

Ale niezależnie od tego, czy linię regresji wyprowadziliśmy, czy też nie, czy narysowaliśmy ją „na oko“, na wycucie, czy też obliczyliśmy, niezależnie od tego czy obraliśmy dla niej postać pierwszego czy wyższego stopnia, możemy prawie zawsze, mając przed oczyma nasz wykres, o każdym poszczególnym punkcie wypowiedzieć sąd. Dokładność i pewność naszego sądu nie będzie zawsze jednakowa, ale nigdy nie zdarzy się wypadek, aby rozchód anormalny, fizycznie niemożliwy, różniący się jaskrawo od pozostałych punktów, układających się zgodnym rojem na wykresie, mógł ujść naszej uwadze. Zawsze będziemy mogli powiedzieć, że dany anormalny rozchód jest niewątpliwie za wysoki lub za ni-

ski, niżby być nim powinien. A skoro fakt taki stwierdziliśmy, anomalią zainteresujemy się i będziemy się starali znaleźć dla niej wytłumaczenie.

Do takiego postępowania sprowadza się „nowa“ metoda badania kosztów: bierzemy absolutne wielkości produkcji i rozchodów, bez jakichkolwiek bądź przekształceń i przeliczeń, tak jak są one mierzone, jako dwie współrzędne punktów spozrzeniowych, nanosimy punkty te na wykres i patrzymy. Innymi słowy, badamy rozchody bezpośrednio, niejako „in statu nascendi“.

Dotychczas postępowano jednak inaczej, a mianowicie dokonywano przede wszystkim pewnego działania arytmetycznego: dzielono rozchód (lub jego wartość) przez produkcję i otrzymywano tzw. wskaźniki rozchodów jednostkowych (lub koszty jednostkowe). Czasem dawano pierwszeństwo działaniu odwrotnemu, np. dzielono produkcję (wydobycie) przez przepracowane dniówki i otrzymywano tzw. „wydajność“. Porównywując następnie otrzymane dla poszczególnych okresów, czy różnych zakładów pracy „ilorazy“, orzekano, kiedy i co jest lepiej, a kiedy i co jest gorzej. Zobaczmy poniżej, czy te „ilorazy“ nie wprowadzają nas jednak niekiedy w błąd. W tym celu wróćmy do rys. 1.

Linia AB jest (obliczoną) linią regresji, odpowiadającą przedstawionym na rysunku punktom spozrzeniowym.

Wskaźniki rozchodów jednostkowych, czy też koszty jednostkowe (jeżeli wykres zbudowany jest dla wartości rozchodów), odpowiadające poszczególnym punktom, wyrażają się współczynnikami kątowymi linii, łączących początek współrzędnych z danym punktem. Tak np. dla punktu M możemy napisać:

Rozchód jednostkowy

$$\operatorname{tg} \varphi_M = \frac{MM_1}{M_1O}$$

dla punktu N:

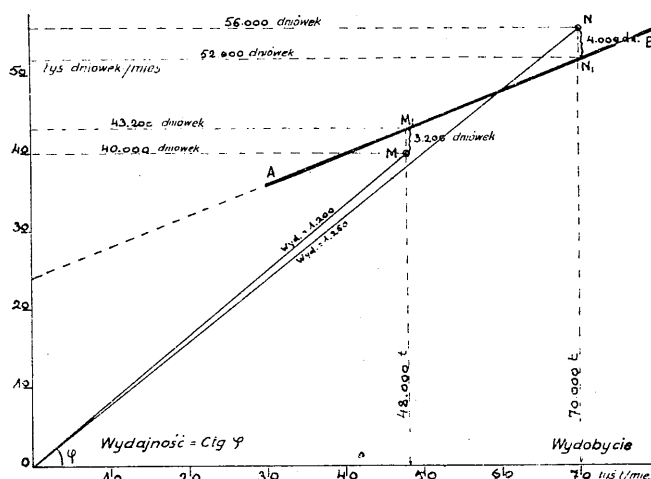
$$\operatorname{tg} \varphi_N = \frac{NN_1}{N_1O}$$

Na wykresie widzimy, że punkt M leży poniżej linii regresji, że rozchód był niższy niż przeciętny, normalny, najbardziej prawdopodobny, że natomiast punkt N leży powyżej linii regresji, a więc że rozchód w tym drugim przypadku był wyższy niż normalny. Stąd wniosek, że w okresie odpowiadającym M pracowano lepiej niż w okresie odpowiadającym N.

Wskaźnik jednostkowy mówi jednak coś wręcz przeciwnego: przy N jest lepiej niż przy M, gdyż

$$\operatorname{tg} \varphi_N < \operatorname{tg} \varphi_M$$

Podobne wątpliwości mogą powstać również i przy posługiwaniu się pojęciem „wydajność“. Ilustruje to przykład, przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2.

Mamy: w jednym miesiącu  
(punkt M)  
wydobycie 48 000 t  
przepracow. 40 000 dniówek  
„wydajność“ 1 200

w innym miesiącu  
(punkt N)  
70 000 t  
56 000 dniówek  
1 250



Linia AB jest linią regresji. Widzimy, że przy M zaoszczędzono 3 200 dniówek w porównaniu z normą, czyli 7,4%. Przy N przekroczono normę o 4 000 dniówek, czyli o 7,7%. Pomiędzy M a N pogorszenie wynosi więc przeszło 15%, wydajność zaś między M a N wzrosła przeszło o 4%, co stwarza pozór polepszenia.

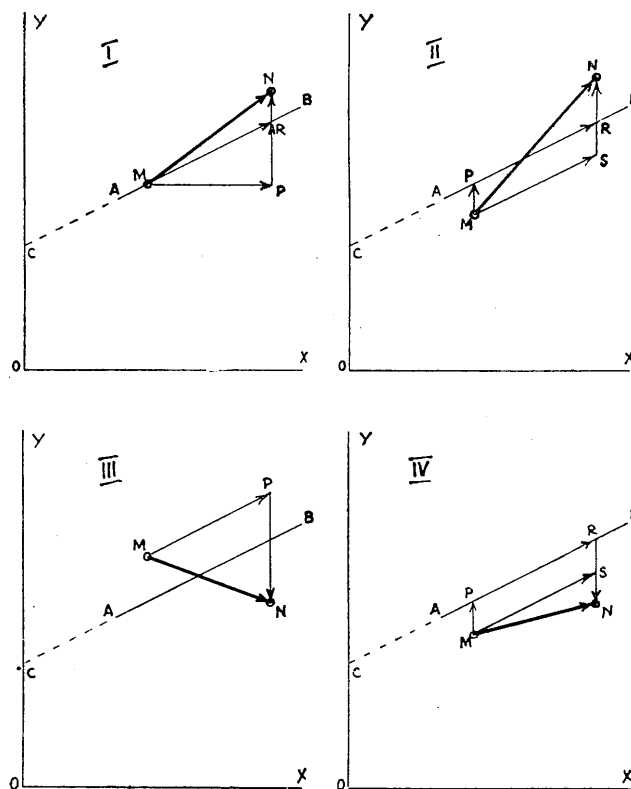
Nie twierdź, że posługiwanie się wskaźnikami czy też kosztami jednostkowymi nigdy nie pozwala nam trafnie sądzić o stanie rzeczy, że zawsze wprowadza nas w błąd. Przytoczone przykłady wskazują tylko na to, że w pewnych okolicznościach „ilorazy“ zawodzą, nie mogą więc uchodzić za sprawdziany i muszą być za-

cej zmianie normalnej, prawomiernej\*), spowodowanej przez zmianę odciętych (produkcja powiększyła się, musiał więc powiększyć się i rozchód) i RN, spowodowanej przez inne, uboczne przyczyny, niezależne od zmiany rzędnych. Nazwijmy odcinek RN odchyleniem.

Zmiany MP i PR dają nam wypadkową MR (wzdłuż linii regresji), którą możemy uważać za zmianę stanu normalną, prawomierną.

W konsekwencji zmianę stanu MN możemy uważać za wypadkową zmiany prawomiernej MR i odchylenia RN.

Jeżeli punkt M (rys. 3—II) nie leży na linii regresji, zmianę stanu MN możemy uważać za



Rys. 3.

stąpione czymś innym. Wyjaśnią to lepiej dalsze przykłady:

Rys. 3 — I. Mamy linię regresji AB i dwa punkty: M (leżący na linii regresji) i N. Odpowiadają one dwóm stanom zjawiska, które porównujemy między sobą, a zmiana zachodząca przy przejściu ze stanu M do stanu N, może być wyrażona wektorem MN. Wektor MN może być uważany za wypadkową dwóch zmian: zmiany odciętych (X-ów, tj. produkcji) MP i zmiany rzędnych (Y-ów, tj. rozchodu) PN.

Zmiana PN może być z kolei uważana za składającą się z dwóch części: PR, odpowiadają-

wypadkową: odchylenia MP, zmiany prawomiernej PR i odchylenia RN. W tym ujęciu możemy powiedzieć, że przejście od stanu M do stanu N polega na resorbacji oszczędności na rozchodzie MP, jaka była osiągnięta w stanie M w stosunku do „normy“, na zmianie prawomiernej,

\*) Pod „prawomierną współzależnością” rozumiem wszelką współzależność między pewnymi wielkościami, odpowiadającą jakiemś „prawu” matematycznemu, bez względu na to, czy owemu prawu dajemy wyraz analityczny czy też tylko graficzny. Analogicznie, pod „prawomierną zmianą” rozumiem zmianę wielkości, zgodną ze wspomnianym wyżej prawem.

związanej ze zmianą wysokości produkcji i na powstaniu nadmiernego rozchodu, który został stwierdzony w stanie N.

Możemy jednak uważać zmianę MN za wypadkową prawomiernej zmiany MS (równoległej do linii regresji) i sumarycznego odchylenia (pogorszenia) SN.

Rzecz oczywista, że analogiczne rozumowanie przeprowadzilibyśmy przy przejściu odwrotnym, od stanu N do stanu M. Mielibyśmy tylko wówczas polepszenie NS i zmianę prawomierną SM.

Na rys. 3-III zmiana MN oznacza prawomierną zmianę MP i polepszenie PN.

Na rys. 3-IV mamy resorbację oszczędności MP i osiągnięcie ponownej oszczędności RN. Per saldo — polepszenie  $SN = RN - MP$ .

Na rys. 4 mamy porównanie stanu M z dwoma innymi stanami N i P i odpowiednio do tego dwa wektory MN i MP. AB oznacza linię regresji.

Zmiana MN składa się ze zmiany prawomiernej MR (równoległej do linii AB) i z pogorszenia się rozchodu RN. Analogicznie, zmiana MP — ze zmiany prawomiernej MS i polepszenia SP.

Jak przedstawiać się będzie sprawa w świe-

Punkt	M	N	R	P	S
Produkcja	40 000	24 000	24 000	60 000	60 000 t/mies.
Koszty (absolutne kwoty)	3 200	3 600	2 400	3 600	4 200 tys. zł/mies.
Koszt jednostkowy	80	150	100	60	70 zł/t

Koszty jednostkowe możemy również odczytać na wykresie, gdy wykonamy następującą konstrukcję:

Na osi X, w pewnej odległości (którą przyjmujemy = 1) od początku współrzędnych, kreślimy linię pionową LL. Wówczas możemy na niej nanieść skalę, tak że promienie, wychodzące z punktu O, będą odcinały odcinki, odpowiadające nachyleniu tych promieni w stosunku do osi X. Na przykładzie naszym odcinek  $OL = 20\ 000$  t/mies. Podziałkę na linii LL, otrzymujemy, dzieląc kwoty odczytywane na osi Y przez  $20\ 000$  t/mies. Np. dla punktu N:

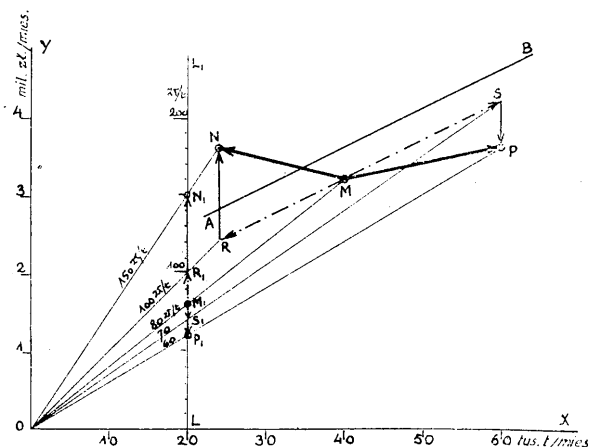
$$\frac{3000000 \text{ zł/mies.}}{20000 \text{ t/mies.}} = 150 \text{ zł/t}$$

odpowiadająca kosztom jednostkowym dla punktu N (p. wyżej zestawienie liczbowe);

$$\text{dla punktu S: } \frac{1400000 \text{ zł/mies.}}{20000 \text{ t/mies.}} = 70 \text{ zł/t}$$

odpowiadająca kosztom jednostkowym dla punktu S.

tle „ilorazów“ (wskaźników rozchodów i kosztów jednostkowych)?



Rys. 4.

Wyżej była mowa o tym, że nachylenie (współczynnik kątowy) promieni, łączących początek współrzędnych z danym punktem, równa się rozchodowi, czy też kosztom jednostkowym, odpowiadającym danemu punktowi.

Wykres nasz zbudowany jest przykładowo dla kosztów. Mamy tam następujące stosunki liczbowe:

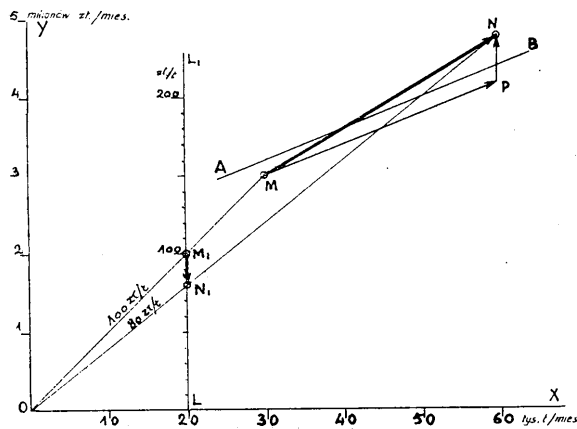
Jak to z powyższego zestawienia liczbowego i z wykresu widać, zmianę ze stanu M do stanu N koszt własny jednostkowy będzie sygnalizował wzrostem kosztów z 80 zł/t do 150 zł/t, a zmianę z M do P — zniżką z 80 zł/t do 60 zł/t, nie wskaże on nam jednak jaką część wzrostu, w pierwszym wypadku, odpowiada rzeczywistemu pogorszeniu kształtowania się kosztów, a jaką spowodowało obniżenie produkcji; w drugim wypadku nie dostrzegamy redukcji kosztów na skutek rzeczywiście osiągniętych oszczędności, w odróżnieniu od polepszenia się prawomiernego, niejako przymusowego, związanego z wzrostem produkcji.

Operując kosztem własnym jednostkowym nie byliśmy i nie jesteśmy nastawieni na rozszczepianie sygnalizowanych zmian na te dwie zmiany cząstkowe, które są nam konieczne potrzebne, jeżeli pragniemy mieć naprawdę wartościową informację.

Wróćmy jeszcze raz do rys. 4. Bylibyśmy dopiero wówczas zaspokojeni, gdyby koszt własny jednostkowy był tak zbudowany, aby móc nam powiedzieć:

przy zmianie MN koszt własny jednostkowy wzrósł z 80 zł/t do 100 zł/t przymusowo, na skutek spadku produkcji, a ponadto ze 100 zł/t do 150 zł/t z przyczyn do wyjaśnienia;

przy zmianie MP<sub>1</sub> koszt własny jednostkowy spadł z 80 zł/t do 70 zł/t przymusowo, na sku-



Rys. 5.

tek wzrostu produkcji, a dalej z 70 zł/t do 60 zł/t z przyczyn do wyjaśnienia.

Dlatego też koszt własny jednostkowy (jak również rozchody jednostkowe, „wydajności“ i inne podobne, zwykle ustalane wskaźniki) nie daje nam wyczerpującej, istotnie cennej informacji.

Jedyne co możemy powiedzieć, że np. w przytoczonym wypadku nie wprowadził on nas całkowicie w błąd, albowiem — aczkolwiek okazał się nie dość ścisły pod względem ilościowym — jakościowo dał nam wskazówkę poprawną: tam gdzie faktycznie było pogorszenie, sygnalizował wyższą kosztów, tam gdzie było polepszenie — niższą kosztów.

Ale już na rys. 5 widzimy, że zmianę MN, przy której jest pogorszenie się PN, koszt wła-

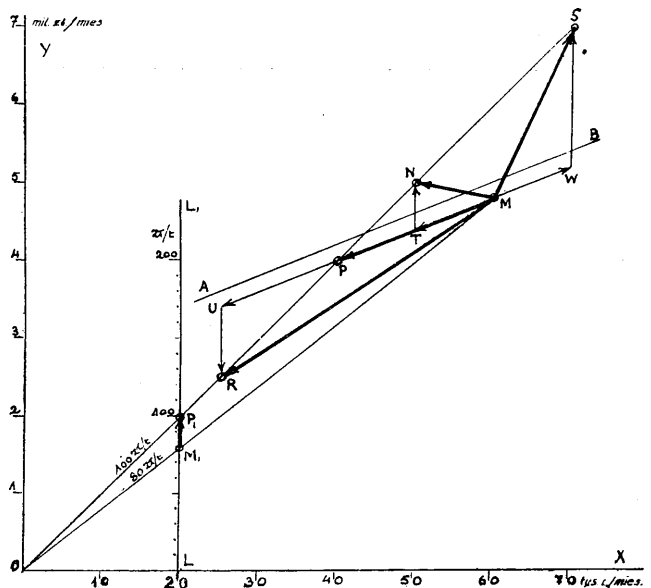
sny jednostkowy sygnalizuje nam niższą M<sub>1</sub> N<sub>1</sub> ze 100 zł/t na 80 zł/t. Jest to spaczenie obrazu i zdezorientowanie badacza.

Na zakończenie jeszcze jeden przykład (rys. 6). Mamy stan wyjściowy M i 4 — z gruntu różne — zmiany do porównania:

- MP — całkowicie prawomierną (równoległą do linii regresji AB),
- MR — z polepszeniem UR,
- MN — z pogorszeniem TR i
- MS — z pogorszeniem WS.

Te 4 zmiany są sygnalizowane jedną i tą samą wyższą kosztu własnego jednostkowego M<sub>1</sub> P<sub>1</sub> — z 80 zł/t do 100 zł/t.

Zważywszy to wszystko, nie waham się powiedzieć, że jako sprawdzian, jako narzędzie, mające służyć przy porównaniu kształtowania się rozchodów ilościowych czy kosztów jakiegoś zakładu pracy (lub stanowiska) z różnych okresów czasu (porównywanie międzyokresowe), rozchody i koszty jednostkowe nie wytrzymują krytyki i wprowadzają w błąd, nie dając możliwości spostrzeżenia mylnego wnioskowania.



Rys. 6.

Inż. ZDZISŁAW WARCZEWSKI

C. Z. P. H.

# Wytwórczość hutnictwa w Stanach Zjednoczonych.

Na podstawie oficjalnych statystyk „American Iron and Steel Institute“ w New Yorku podajemy zestawienie wytwórczości hut żelaznych w Stanach Zjednoczonych za ostatnie miesiące:

## Statystyka wytwórczości hutnictwa w Stanach Zjednoczonych (w tysiącach ton).

### Wielkie piece.

Okres czasu	Roczna zdolność wytwórcza	Wytwórczość miesięczna			% wykorzystania zdolności wytwórczej
		Zwykłych gatun- ków surówki	Fe-Mn i zwierciadlistej	Ogółem	
Sierpień 1946	61 200	4 385	55	4 440	85,6
Wrzesień 1946	61 200	4 194	56	4 250	84,8
Październik 1946	61 200	4 310	56	4 366	84,1

### Stalownie.

Okres czasu	Roczna zdolność wytwórcza	Wytwórczość miesięczna			% wykorzystania zdolności wytwórczej
		Stali zwykłej	Stali stopowej	Ogółem	
Sierpień 1946	83 350	5 648	597	6 245	88,2
Wrzesień 1946	83 350	5 380	530	5 910	86,4
Październik 1946	83 350	5 687	573	6 260	88,5

Jak widać z powyższego zestawienia i ze statystyk poprzednich (p. „Hutnik“ 1946, str. 466—467) wytwórczość hutnictwa amerykańskiego w dalszym ciągu wykazuje tendencję mocną.

W międzyczasie pewne trudności — zresztą natury handlowej, nie zaś faktycznej — powstały w zaopatrywaniu hut amerykańskich w żelastwo. Wobec stopniowego zniszczenia regulacji cen przez rząd, handlarze złomem wstrzymują się z jego sprzedażą w nadziei, że cena złomu wzrośnie. W każdym razie już w czerwcu 1946 r. ok. 25—30 pieców martenowskich nie było w ruchu ze względu na brak dowozu złomu na huty. Dlatego też Podkomitet Żelastwa przy Amerykańskim Instytucie Żelaza i Stali wydał nawet specjalną odezwę do

wszystkich gałęzi przemysłu przetwórczego, z prośbą o pomoc w dostawach złomu<sup>1)</sup>.

Niezależnie od tych przejściowych trudności hutnictwo amerykańskie liczy się w dalszym ciągu z utrzymaniem mocnej koniunktury na stal. Wg oceny największych koncernów należy się na szereg najbliższych lat liczyć z wytwórczością 72,5 mil. t stali rocznie<sup>2)</sup>.

W tych warunkach olbrzymie inwestycje hutnictwa amerykańskiego trwają nadal pomimo ukończenia wojny. Jest przy tym rzeczą ciekawą, że rozpoczęta w czasie wojny rozbudowa hutnictwa na zachodzie Stanów Zjednoczonych prowadzona jest w dalszym ciągu. Jako przykład podajemy nowoczesne zakłady Geneva

Steel Company w stanie Utah, które zostały zakupione przez największy koncern amerykański United States Steel Corporation i obecnie mają być rozbudowane kosztem dalszych 18 mil. dolarów. Podobnie drugie towarzystwo Columbia Steel Company w Kalifornii, należące również do United States Steel Corporation, dokonywa inwestycji na ogólną kwotę 25 mil. dolarów.

W parze z rozbudową techniczną kraju idzie praca naukowa i rozbudowa zakładów badawczych w Stanach Zjednoczonych. Kwoty, wydawane w tej dziedzinie<sup>3)</sup>, są imponujące. Tak

więc, przemysł amerykański wydaje obecnie okragło 240 mil. dolarów rocznie na badania naukowe. Na ten sam cel rząd Stanów Zjednoczonych wydaje rocznie 70 mil. dolarów, wreszcie same wyższe uczelnie okragło 30 mil. dolarów. Ogółem na cele naukowe roczne wydatki w Stanach Zjednoczonych stanowią zatem 340 mil. dolarów.

<sup>1)</sup> Blast Furnace and Steel Plant, 34 (1946), str. 978 i 1015—1016.

<sup>2)</sup> Blast Furnace and Steel Plant, 34 (1946), str. 763.

<sup>3)</sup> Blast Furnace and Steel Plant, 34 (1946), str. 707.

## Nowości z dziedziny hutnictwa.

### Wielkie piece.

#### Najnowsze kierunki w budowie wielkich pieców.

Nowy 5-letni plan odbudowy i rozbudowy hutnictwa radzieckiego stwarza dla działu wielkich pieców nowe problemy intensyfikacji wytwórczości wielkopiecовой i związanych z nią: mechanizacją, standaryzacją oraz podwyższeniem jakości wytworów. Sprawy te były przedmiotem obrad wielkopiecowników w Magnitogorsku, a wysunięte przez „Gipromez” tezy zostały opublikowane w czasopiśmie „Stal”<sup>1)</sup>.

#### Wielkie piece.

Radzieckie budownictwo wielkopiecowe dąży do stworzenia „normalnego” typu profilu wielkich pieców dla każdej objętości, dostosowanego do różnorodnych warunków pracy. W dążeniach tych wielkopiecownictwo Z.S.R.R. nie jest odosobnione, gdyż na drogę tę wkroczyło już, opierając się na wzorach amerykańskich, wiele innych uprzemysłowionych krajów jak np. Anglia i Niemcy. Zestawienie faktycznych wymiarów

współczesnych wielkich pieców w Z.S.R.R. z najnowszymi typami zagranicznymi pozwala na ustalenie zasadniczych wymiarów profilu (średnica garu  $d$ , średnica przestronu  $D$ , średnica gardzieli  $d_1$  i całkowita wysokość  $H$ ) w zależności od wielkości objętości użytecznej  $V$  dla całej gamy objętości od 100 do 1500  $m^3$ . Matematycznie zależność ta ujęta jest w postaci wzoru:  $X = C V^n$ , gdzie  $X$  jest jednym z zasadniczych wymiarów profilu w  $m$ ,  $C$  i  $n$  są to stałe współczynniki dla danego wymiaru zasadniczego, a  $V$  — objętość użyteczna w  $m^3$ .

Dla określenia poszczególnych wymiarów zasadniczych proponowane są następujące wzory (w  $m$ ):

Średnica garu	$d = 0,32 \cdot V^{0,45}$ (1)
„ przestronu	$D = 0,5 \cdot V^{0,4}$ (2)
„ gardzieli	$d_1 = 0,5 \cdot V^{0,36}$ (3)
Całkowita wysokość	$H = 7,4 \cdot V^{0,2}$ (4)

Wysokości poszczególnych części profilu wyrażone są w zależności od wysokości całkowitej  $H$  w sposób następujący (w  $m$ ):

Wysokość stracona na aparat zasypowy	: $h_o$	= 0,13 $H$ (5)
„ użyteczna pieca	. . . . . : $H_o$	= 0,87 $H$ (6)
„ części cylindrycznej szybu w		
	gardzieli pieca	: $h_g$ = 0,1 $H$ (7)
„ stożkowej części szybu	. . . . . : $h_k$	= 0,6 $H$ do 3 m (8)
„ części cylindrycznej szybu w		
	przestronie	: $h_p$ = 0,07 $H$ (9)
„ spadku (stała)	. . . . . : $h_s$	= 3,0 m (10)
„ pełna garu	. . . . . : $h_f$	= 0,1 $H$ (11)

Współczynniki  $C$  i  $n$  są dobrane w ten sposób, że uwzględniają najnowsze tendencje w rozwoju profilu

wielkich pieców (a w szczególności średnicy gardzieli).

Jako wskaźnik intensywności biegu wielkiego pieca uważane jest w Z.S.R.R. zużycie koksu w  $t/1 m^3$  objętości, które winno wynosić 0,9—1,0  $t/m^3$ . Niższa liczba charakteryzuje piece o większych wymiarach, z mniejszą średnicą gardzieli i pracujące wobec tego z większą szybkością gazów.

Wskazane wielkości intensywności biegu wielkiego pieca odpowiadają 2,0—2,2  $nm^3/min$ . dmuchu na 1  $m^3$

<sup>1)</sup> „Stal” Nr 4/5 (1946), str. 255—261. Dr inż. A. N. Ramm i inż. H. K. Leonidow: „Najnowsze konstrukcje wielkich pieców i zasadnicze kwestie ich projektowania”. Poza tym czerpano wiadomości z pracy zespołowej pt. „Czarna metalurgia krajów zagranicznych”.

objętości użytecznej pieca, przy ogólnej ilości dmuchu  
= 3200 nm<sup>3</sup> na 1 t koksu.

Wyniki pracy największych wydziałów wielkopieco-  
wych Z.S.R.R. przytoczone są w tabl. 1.

Tablica 1.

Wskaźniki intensywności pracy wielkich pieców Z. S. R. R. za przeciąg 4 miesięcy 1941 r.

Huta	Spółczynnik wyko- rzystania objętości użytecznej m <sup>3</sup> /t na dobę	Zużycie koksu t/t	Wydmuch pyłu t/t	Intensywność pracy wielkiego pieca t/m <sup>3</sup> na dobę
Im. Dzierżyńskiego . . . . .	0,89	0,944	0,232	1,06
Makiejewska . . . . .	0,86	0,884	0,355	1,03
Stalińska . . . . .	0,98	1,012	0,263	1,03
Kuzniecka . . . . .	0,90	0,910	—	1,01
Krzyworoska . . . . .	1,04	1,037	—	1,00
Zaporostał . . . . .	1,06	1,046	0,471	0,98
Ordżonikidzewska . . . . .	1,06	1,023	0,648	0,97
Woroszyłowska . . . . .	1,11	1,055	0,248	0,95
Im. Pietrowskiego . . . . .	1,09	1,030	0,590	0,95
Magnitogorska . . . . .	0,89	0,819	0,102	0,92
Azowstał . . . . .	1,14	1,007	0,351	0,88
Kramatorska . . . . .	1,11	0,884	0,173	0,80
Kierczeńska . . . . .	1,33	1,054	0,019	0,80

Wg Sweitsera zużycie koksu na dobę w piecach ame-  
rykańskich wynosi przeciętnie 0,96 t/m<sup>3</sup> objętości uży-  
tecznej (od poziomu form), co odpowiada 0,85 t/m<sup>3</sup>  
objętości użytecznej łącznie z garem.

Wg innych danych amerykańskich intensywność pra-  
cy wielkiego pieca obniża się ze wzrostem objętości  
pieców. Wg „Bureau of Mines” wynosi ona 23,3 t/m<sup>2</sup>  
pełnego przekroju garu. Wg Rice'a — 30,3 t/m<sup>2</sup> aktyw-  
nej powierzchni garu<sup>2)</sup>.

Tablica 2.

Wskaźniki intensywności biegu wielkiego pieca wg norm amerykańskich (zużycie koksu na 1 m<sup>3</sup> użytecz-  
nej objętości).

Objętość pieca w m <sup>3</sup>	200	600	1000	1400
Wg norm „Bureau of Mines” . . . . .	1,05	0,98	0,91	0,88
„ Rice'a . . . . .	0,97	0,95	0,81	0,72
„ Clare'a . . . . .	1,29	0,97	0,83	0,76

Wymowne liczby produkcji łącznie z żelazostopami, w Stanach Zjednoczonych, zawiera tablica 3.  
świadczące o rozwoju wydajności wielkich pieców

Tablica 3.

Wyszczególnienie wskaźników	Rok					
	1939	1940	1941	1942	1943	1944
Wydajność pieców na początku roku w milion. ton . . . . .	51,1	50,5	52,2	54,7	58,0	62,0
Faktyczna produkcja w milion ton . . . . .	32,0	42,6	50,7	54,4	56,0	(56,3)
% wyzyskania zdolności produkcyj- nej pieców . . . . .	62,7	84,5	98,0	99,3	96,7	91,0

<sup>2)</sup> Powierzchnię określa się wg wzoru  $A = \pi \cdot 1,8 \cdot (d - 2\delta - 1,8) m^2$ , gdzie  $d$  — jest średnicą garu,  $\delta$  —  
wysunięcie form w głąb garu. Wzór ten może być stosowany przy  $\delta = 0,3 m$  dla pieców o  $d > 4,2 m$ ; dla  
pieców mniejszych  $A = \frac{\pi}{4} (d - 0,6)^2 m^2$ .

Przeciętna wydajność nowych amerykańskich wielkich pieców w 1944 r. wynosiła 355.000 t/rok, przy przeciętnej średnicy garu = 7,7 m (od 5,94 do 8,38). Największą średnicę — 8,7 m posiadają dwa piece huty Jones Laughlin Steel Corp. Aliquippa; jeden z nich zbudowano w 1930 r.

Większych pieców podczas wojny nie budowano, a maksymalna średnica garu pieców wojennych wynosiła 8,38 m (2 piece zadmuchane w 1943 r.).

Tabl. 4 przytacza zgrupowanie wielkich pieców Stanów Zjednoczonych wg średnicy garu (stan: początek 1944 r.).

Tablica 4.

Średnica garu m	Ilość pieców	%-wy udział
2—3	3	1,2
3—4	11	4,4
4—5	30	12,0
5—6	78	31,2
6—7	53	21,2
7—8	58	23,2
8—8,7	17	6,8
<b>R a z e m</b>	<b>250</b>	<b>100,0</b>

Największa średnica gardzieli wynosiła 6,4 m (2 piece okr. Pittsburgh) przy największej średnicy dużego stożka = 4,75 m.

Wysokość pieców amerykańskich w ostatnich latach nie uległa zasadniczo zmianie, natomiast stosunek jej do średnicy przestronu zmniejszył się do 3—3,5.

O ogromie postępu w rozwoju wielkich pieców Stanów Zjednoczonych świadczą następujące liczby: w 1929 r. istniało 21 pieców z wydajnością 800 t na dobę i wyżej, w 1944 r. takich pieców było już 85. W 1918 r. przeciętna produkcja wielkiego pieca wynosiła 317 t, w 1937 r. — 588 t, w 1942 r. — 635 t, a na początku 1944 r. — 700 t. W 1918 r. przeciętna kampania pieca dawała 560.000 t, obecnie przeciętna kampania pieca daje do 1.630.000 t, a współczesny rekord w tej dziedzinie osiągnął 3.000.000 t. Objętości użyteczne nowych pieców wahają się w granicach od 1150 do 1430 m<sup>3</sup>.

Ilość form wiatrowych wielkopiecownictwo radzieckie proponuje ustalać w zależności od średnicy garu w ilości 2,0—2,2 form na każdy metr średnicy. Znany amerykański konstruktor Rice daje nieco większe licz-

dla wielkiego stożka zasypowego:  $d_0 = 0,8 d_1 - 0,4$  gdzie  $d_0$  = średnica dużego stożka w m,  $d_1$  = średnica gardzieli w m. W związku z tym wzorem szczelina ( $S$  w metrach) między stożkiem i ściankami gardzieli określa się z równania:  $S = 0,1 d + 0,2 m$ .

Pragnąc zmniejszyć ilość pyłu, porywanego z pieca, proponowane jest ukształtowanie górnej części gardzieli w postaci „grzyka”.

Niemcy, aczkolwiek wzorowali się na amerykańskich piecach, nie przejęli jednak całkowicie szczegółów konstrukcyjnych Amerykanów. „Typowy”<sup>3)</sup> piec niemiecki o pojemności 825 m<sup>3</sup> posiada następujące właściwości konstrukcyjne:

- brak kolumn pod szybem wielkiego pieca;
- brak kolumn pod górnym pomostem zasypowym;
- cieńkościenny szyb (500 mm), chłodzony przez szereg poziomych chłodnic;
- chłodzenie garu i spadków jedynie przez polewanie zewnętrzne pancierza wodą (kompletny brak chłodnic między pancierzem i ścianami pieca w dolnych jego częściach).

W Z. S. R. R. piece typu amerykańskiego (z grubościennymi spadkami i poziomymi chłodnicami brązowymi w pasie form) zachowały się jedynie w hutach Kuznieckiej i Zaporozstałi. Przeważającą konstrukcją w dolnej części jest nitowany pancierz i żeliwne płyty chłodzące z zalanymi rurkami. Istnieje tendencja konstruowania cienkościennego szybu lub zbudowanego z żebrowych płyt, wykładanych między żebrami cegłami.

Wielki nacisk kładzie się w Z.S.R.R. na wyrób cegieł szamotowych „w próżni” (280 mm sł. w.) dla szybu i bloków węglowych dla garu. Stosowanie tych ostatnich rozpowszechnione jest w Niemczech i ta sama tendencja zaznacza się w Stanach Zjednoczonych.

Rozpowszechnia się spawanie, zamiast nitowania pancierza wielkiego pieca, szczególnie w Stanach Zjednoczonych, dające do 13% oszczędności materiału i 35% oszczędności kosztów. Stosowanego do niedawna montowania pancierza bezpośrednio na ścianie szybu obecnie zaniechano, pozostawiając między murem a pancierzem szczelinę, zabezpieczoną materiałem elastycznym.

Częste zniekształcenie pancierza szybu w trakcie pracy wielkiego pieca zmusza konstruktorów radzieckich

Tablica 5.

Typ	Dmuchawy		W i e l k i e p i e c e					
	Maks. wydajność w m <sup>3</sup> /min	Ciśnienie przy pełnej wydajności atm	Objętość użyteczna m <sup>3</sup>	Wysokość całkowita m	Ś r e d n i c a m			Ilość form wiatrowych
					Garu	Gardzieli	Wielkiego stożka	
1	4200	2,2	1700	32,7	9,0	7,2	5,4	20
2	3600	2,0	1400	31,5	8,3	6,8	5,1	18
3	3000	1,8	1100	30,0	7,5	6,2	4,5	16
4	2400	1,6	900	28,8	6,8	5,8	4,2	14
5	1800	1,4	700	27,4	6,1	5,3	3,9	12
6	1200	1,2	450	25,0	5,0	4,5	3,3	10
7	600	0,9	200	21,8	3,6	3,5	2,4	8

by, stosując wzór:  $N = 2,6 (d - \delta)$ , gdzie  $d$  jest średnicą garu w m, a  $\delta$  — wysunięcie ryjka form w głąb garu w m.

Co się tyczy górnej części profilu wielkich pieców, konstruktorzy radzieccy proponują następujący wzór

do przenoszenia obciążeń aparatury zasypowej i podnośnika na kolumny oporowe.

<sup>3)</sup> Stahl und Eisen, 1944 r., Nr 18. Vereinheitlichung von Hochöfen, P. Bulle.

Spośród zabijarek otworu spustowego szczególną popularnością cieszy się wszędzie typ zabijarki elektrycznej.

W tabl. 5 dajemy charakterystykę głównych wymiarów typowych nowych pieców Z.S.R.R.

Na wielkim piecu Nr 5 Republic Steel Corporation w Stanach Zjednoczonych zrobiono ciekawe doświadczenie zwiększenia ciśnienia gazów w gardzieli do 0,7 atm., co pozwoliło podnieść ilości dmuchu z 2100 do 2800 m<sup>3</sup>/min. i zmniejszyć wydmuch pyłu z 13 do 5%. Produkcja surówki wzrosła z 1100 do 1380 t na dobę. Zwiększenie ciśnienia osiągnięto za pomocą zaworów dławiących między skrubberami a filtrami elektrycznymi.

#### Przyrządy do nagrzewania dmuchu.

Dla wielkich pieców o pojemności powyżej 700 m<sup>3</sup> radzieckie biura projektów przewidują po 3 nagrzewnice Cowpera, dla pieców mniejszych — na 2 jednostki piecowe powinno wystarczać 5 aparatów, przy czym powierzchnia ogrzewalna aparatów winna wystarczać w razie zatrzymania 3-go (wzgl. 5-go) aparatu do naprawy.

Sprawność aparatu określa wydajność palnika gazowego, natomiast powierzchnia ogrzewalna i waga kratownic uzależnione są od współczynnika wydajności i amplitudy wahań temperatury dmuchu (częstotliwości przełożeń na dmuch i gaz).

Objętość komory spalania, łącznie z przestrzenią pod kopułą, określa się intensywnością spalania na najwyżej 225000 Kal/m<sup>3</sup>/godz. (wg najnowszych danych amerykańskich najwyżej 10 milion. Kal/godz. na 1 m<sup>3</sup>

powierzchni przekroju poprzecznego komory spalania). Całkowita powierzchnia ogrzewalna aparatów winna wynosić 45—55 m<sup>2</sup> na 1 m<sup>3</sup> objętości wielkiego pieca (mniejsze liczby dotyczą większych pieców).

Tablica 6.

Zasadnicze wymiary aparatów Cowpera dla „typowych” pieców Z.S.R.R.

Objętość pieca m <sup>3</sup>	Średnica aparatu m	Powierzchnia ogrzewalna m <sup>2</sup>
1400	8,0	22000
1100	7,5	18000
900	7,0	15000
700	6,5	12000
450	6,0	8000
200	5,5	4000

Aparaty dla nowopowstających w Z.S.R.R. wielkich pieców winny posiadać następujące współczesne urządzenia:

1. zastosowanie dynasu dla górnych części aparatu;
2. płaszcze spawane;
3. blokowanie palnika gazowego przez pirometr w kopule aparatu dla uniknięcia przegrzewania;
4. automatyczne regulowanie temperatury dmuchu, w zależności od wilgotności dmuchu.

Co się tyczy zaworów dmuchu gorącego, postanowiono standaryzować zawory-zasuwy.

Zaznacza się również zainteresowanie się rekuperatorami metalowymi.

Tablica 7.

Objętość pieca m <sup>3</sup>	Pojemność leja dużego stożka m <sup>3</sup>	Pojemność skipu m <sup>3</sup>	Szybkość skipu m/min	Nośność dźwigu t	Pojemność zasobników m <sup>3</sup>	
					Koksowych	Rudzianych
1400	37,5	7,5	210	17,3	840	2800
1100	32,5	6,5	180	15,0	660	2200
900	27,5	5,5	150	12,7	540	1800
700	22,5	4,5	120	10,4	420	1400
450	16,0	3,2	90	7,4	270	900
200	10,0	2,0	60	4,6	120	400

#### Aparatura załadownicza.

Normalizację tego rodzaju urządzeń obrazuje tabl. 7.

Koks poddawany jest przed użyciem sortowaniu na sitach wibracyjnych. Piece o dużej wydajności posiadają napęd elektryczny stożków zasypowych, dla pieców poniżej 700 m<sup>3</sup> — napęd hydrauliczny.

„Gipromez” zaleca stosowanie kombinowanego aparatu zasypowego Mac-Kee-Kennedy, ze scentralizowanym smarowaniem, sondami elastycznymi oraz rejestracją szybkości schodzenia nabołów.

Zalecana jest również kombinowana konstrukcja pomostów zasobnikowych: konstrukcja nośna z żelazobetonu a ściany zasobników metalowe.

#### Składy rud, topnika i koksu.

Ruda, która jest dostarczana, winna przechodzić

przez składowisko rud dla otrzymania wsadu o możliwie jednostajnym składzie chemicznym.

Zalecenie powyższe dominuje we wszystkich poczynaniach inwestycyjnych, związanych ze składowaniem rud. Środkami mechanizacji obsługi składowisk są: wywrotnice wagonowe ruchome lub stałe z wagonami „transferowymi” dla rozwożenia rud wzdłuż składowiska, aparatura dla „odmrażania” tworzyw dostarczanych w zimie, suwnice bramowe itd.

Dostawa koksu poprzez zasobniki nie jest wskazana ze względu na rozdrabnianie koksu, natomiast zaleca się transport z koksowni na taśmach transportowych.

#### Odstawa wytworów procesu wielkopicowego.

Przewóz surówki płynnej z wielkich pieców o wydajności ponad 1000 t w Stanach Zjednoczonych odbywa się w kadziach typu mieszalnikowego o pojemności 180—200 t, natomiast żużła — w kadziach po-



dwójnych  $2 \times 16,5 \text{ m}^3$ . Kampania takiej kadzi surówkowej wynosi do 165.000 t, zaoszczędzając materiały ogniotrwałe, prace reparacyjne oraz duże ilości złomu.

Tabl. 8 przedstawia propozycję standaryzacji kadzi surówkowych i żuźlowych dla wielkich pieców radzieckich.

Tablica 8.

Objętość pieca $\text{m}^3$	Kadzie surówkowe		Kadzie żuźłowe		
	Pojemność kadzi $t$	Ilość kadzi	Pojemność kadzi $\text{m}^3$	Ilość kadzi	
				Dla żuźła górnego	Dla żuźła dolnego
1400	200	2	$2 \times 16,5$	1x2	3x2
1100	175	2	$2 \times 16,5$	1x2	3x2
900	100	4	11	2	6
700	100	3	11	2	5
450	50	4	9	2	4
200	50	2	9	1	2

Stosując kadzie typu mieszalnikowego, należy obniżyć część lejową konstrukcji maszyny rozlewniczej lub — w razie posiadania suwnicy — rozlewać surówkę z pośrednich kadzi 40-tonowych. Wlewanie do mieszalnika odbywa się za pomocą pośrednich kadzi 80-tonowych.

Niecki maszyn rozlewniczych należy — w celu zwiększenia ich odporności — opryskiwać mlekiem wapiennym z dodatkiem proszku węglowego.

Surówka thomasowska w okresie postoju konwertorów thomasowskich zlewana jest do dołów w centralnej hali, zaopatrzonej w suwnicę typu kafarowego dla rozbijania stężałego bloku surówki.

Niektóre zakłady wielkopiecownicze Stanów Zjednoczonych uprzętają żużel w stanie twardym, uprzednio wlewając go w podzielonych na sekcje halach rozlewniczych, uprzętanymi przy pomocy ekskawatorów. Zaoszczędza to, w razie posiadania znacznej ilości żuźła, konieczność zatrudnienia dużego taboru kadzi żuźlowych.

#### Odpylacze.

Dla odpylania wstępnego polecane są odpylacze typu cyklonowego. Zasadnicze wymiary odpylaczy wstępnych podane są w tabl. 9.

Tablica 9.

Objętość pieca $\text{m}^3$	Wymiary odpylaczy	
	Średnica $m$	Objętość $\text{m}^3$
1400	11,0	1100
1100	10,0	900
900	9,0	700
700	8,0	550
450	6,5	350
200	5,0	150

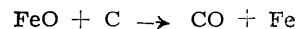
St. Holewiński

#### Stalownictwo.

#### Szybkość odwęglania stali w zasadowym piecu martenowskim<sup>1)</sup>.

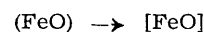
Najważniejszym zjawiskiem w czasie wytopu stali w piecu martenowskim jest reakcja wypalania węgla. Badany był wpływ różnych czynników na przebieg tej

reakcji. Wg Körbera i Oelsena<sup>2)</sup> reakcję wypalania węgla



można rozłożyć na trzy przebiegi:\*)

1) przenikanie tlenu z żuźła do stali



2) redukcję tlenku żelaza w stali węglem, przy czym powstaje tlenek węgla.



3) wydzielanie i wydalanie rozpuszczonego tlenku węgla z kąpieli stali do fazy gazowej



Podczas gdy Schenck<sup>3)</sup> uważa przebieg drugi za najwęższy przekrój reakcji wypalania węgla, Körber i Oelsen na podstawie swych badań laboratoryjnych doszli do przekonania, że także przebieg trzeci może być miarodajny dla zawartości tlenu. Szybkość wydzielania tlenku węgla i wydalania go zależy od ciśnienia wydzielania tlenku węgla w kąpieli metalowej, ciśnienia tlenku węgla w fazie gazowej i wielkości powierzchni, na której tlenek węgla może się wydzielić. Jako taka wchodzi w rachubę powierzchnia pęcherzy gazowych, przenikających kąpieli metalu i nierówności powierzchni trzonu pieca. Jeśli warunki wydalania tlenku węgla są korzystne, z kolei staje się miarodajny dla rozwoju reakcji przebieg drugi. Wg Körbera i Oelsena liczbowe oznaczenie zawartości tlenu z szybkości wypalania węgla jest niemożliwe, ponieważ przebieg drugi jest b. szybki.

Autor wykonywał próby w piecach martenowskich 60 to i 85 to. Większość topów obserwowanych przeznaczona była na stale miękkie o zawartości C 0,10% do 0,15%.

Próbki stali pobierane były z pieca naczynkiem z wiekiem, które pozwalało na pobranie próby w dowolnej głębokości, a równocześnie Al umieszczone w naczynku uspokajało wlewający się metal. Płynność żuźła mierzono wiskozymetrem, zanurzonym w żużel i miarą płynności była ilość żuźła, który wpłynął do

\*) U w a g a. Przyjęto oznaczenia: [ ] = koncentracja w stali, ( ) = koncentracja w żużlu, // = koncentracja w fazie gazowej.

zbiornika, przy stałym czasie zanurzenia. Temperatury mierzono pirometrem Bioptix.

Do analizy przebiegu wypalania węgla wzięto próby z przebiegów niezaburzonych. Zgodnie z innymi badaczami stwierdzono, że zawartość tlenu w stali leży wyraźnie powyżej krzywej równowagi i pozostaje w silnej zależności od szybkości wypalania.

Przy topie, który był prowadzony bez rudowania, z nieznacznym tylko dodatkiem wapna, stwierdzono, pobierając próby z wierzchu i ze spodu kąpielii metalowej, że zawartość węgla w dolnych warstwach kąpielii była niższa niż w górnych. Przy większej szybkości wypalania różnica ta była wyraźna i wynosiła do 0,05% C. Mogłoby to potwierdzać poglądy Körbera i Oelsena<sup>2)</sup>, że wypalanie węgla jest procesem, odbywającym się na trzonie pieca. Gdyby bowiem proces ten odbywał się na powierzchni styku metalu z żuzłem, rozkład zawartości węgla powinienby być odwrotny.

Analizując ogólnie otrzymane wyniki autor podaje:

Przebieg pierwszy: między stalą a żuzłem nie zawsze panuje równowaga. Ze wzrastającą szybkością wypalania węgla rośnie zużycie tlenu żelaza w kąpielii i wzrasta różnica koncentracji między górną a dolną warstwą kąpielii. Zatem, przy swobodnym przebiegu reakcji, spadek zawartości tlenu żelaza w metalu zależy od szybkości wypalania węgla.

Przebieg drugi: między [C] i [O] w kąpielii metalowej nie mamy równowagi. Schenck<sup>3)</sup> przedstawił szybkości wypalania węgla równaniem:

$$V = k_1 \cdot [\text{FeO}] \cdot [\text{C}] - k_2 \cdot P_{\text{CO}}$$

przy czym  $P_{\text{CO}}$  oznacza ciśnienie cząsteczkowe CO, wydzielającego się w fazie gazowej pęcherzy, wypływających ze stali.\*) Ciśnienie to jest w przybliżeniu stałe i wynosi ok. 1 atm.;  $V$  = szybkość wypalania C w % na 10'.

Równanie to zachowuje swą ważność dopóki przebieg drugi jest najpowszechniejszy.

Przebieg trzeci: stwierdzono, że w niezakłóconym przebiegu wypalanie węgla (reakcja gotowania) zachodzi nie na granicy żuzła i metalu, lecz na trzonie, zgodnie z poglądem Körbera i Oelsena. Warunki gotowania korzystniejsze są na chropowatej powierzchni trzonu niż na gładkiej powierzchni styku z żuzłem. Po dodaniu rudy gotowanie przebiega także na powierzchni styku z żuzłem i wtedy znikają różnice koncentracji między dolnymi a górnymi warstwami metalu.

Czynnikami, mającymi wpływ na szybkość wypalania węgla są: zasadowość żuzła i przyrost temperatury. Natomiast przyrost żuzła i temperatura mają mniejsze znaczenie dla szybkości wypalania węgla. Ze wzrostem zasadowości żuzła ( $Z = \% \text{CaO} - 0,93 \cdot \% \text{SiO}_2 - 1,18 \cdot \% \text{P}_2\text{O}_5$ ) szybkość wypalania węgla

\*) Uwaga. Autor podał  $P_{\text{CO}}$  = ciśnienie cząsteczkowe CO nad kąpielą; słuszne jest objaśnienie wzoru wg Schencka.

1) Krabiell H., Stahl u. Eisen 64 (1944), str. 399/404.

2) Körber F., Oelsen W. Mitt. K. W. I. Eisenforschg., 17 (1935), str. 39/61.

3) Schenck H., Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse. T. I (1932), str. 107, 108 i 150/152; T. II (1934), str. 44/94.

spada w przybliżeniu liniowo. Wiąże się to z zawartością wolnego tlenu żelaza w żuzłu, który ma duży wpływ na szybkość wypalania węgla, zależąc sam od stopnia zasadowości żuzła. Całkowita zawartość tlenu żelaza w żuzłu nie ma tu żadnego wpływu. Drugim z kolei czynnikiem jest przyrost temperatury. Im większy jest przyrost temperatury kąpielii metalowej w jednostce czasu, tym większa będzie szybkość wypalania węgla. Jednakowoż przyrost temperatury kąpielii zależy od grubości warstwy żuzła. Gdy zwiększymy zasadowość żuzła dodatkiem wapna i równocześnie pogrubimy warstwę żuzła, pogorszy się przeniesienie ciepła do kąpielii. Jeśli wyłączyć wpływ zasadowości żuzła i przyrostu temperatury otrzymamy, że szybkość wypalania węgla będzie z rosnącą temperaturą nieznacznie wzrastała.

Płynność żuzła nabiera znaczenia przy wyższych zawartościach węgla. Mianowicie, im bardziej płynny jest żuzel, tym większa jest szybkość wypalania węgla. Płynność żuzła w b. silnym stopniu zależy od zawartości  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Wzrost zawartości  $\text{Al}_2\text{O}_3$  w żuzłu zwiększa wybitnie płynność żuzła, tak że wpływ temperatury stawia autor dopiero na drugim miejscu. Całkowita zawartość tlenków żelaza wywiera nieznaczny wpływ na płynność żuzła.

E. Bućko

### Walcownictwo.

#### Sposób kalibrowania walców z najmniejszą odchyłką wymiarów.

W U. S. A. stale czynione są usiłowania co do ograniczenia tolerancji wyrobów walcowanych. Chodzi o to aby obniżyć koszty wytworów, eliminując dalszą próbę (np. przeciąganie lub walcowanie na zimno); jest ona bowiem zazwyczaj dość kosztowna, a dla stali o dużym zapotrzebowaniu, jak np. automatowych, b. często musi odpaść, gdyż końcowa cena wytworu na to nie zezwala.

A. E. Lendl<sup>1)</sup> podaje sposób, jak można walcować pręty okrągłe, kwadratowe i płaskie z dużo ciśniejszymi tolerancjami, nadającymi się do obróbki mechanicznej w automatach.

W swych rozważaniach nad walcowaniem tych prętów idzie w ślady W. Tafela<sup>2)</sup>, przelicza jednak rozciąganie owalu przedgotowego i rombu przedgotowego w gotowym wykroju wg norm na rozciąganie S. Ekelunda<sup>3)</sup>.

W. Tafel i inni kalibrownicy podają dla rozciągania owalu w wykroju okrągłym stałe cyfry, np. 1 mm dla prętów okrągłych o średnicy 5—10 mm, a 4 mm dla prętów o średnicy 200 mm.

A. E. Lendl podchodzi do zagadnienia inaczej: oblicza indywidualnie dla każdej średnicy pręta gotowego dokładne wymiary wykroju przedgotowego. Ujmując zjawisko rozciągania wzorem S. Ekelunda, jest on w możliwości spełnić dla prętów płaskich jeszcze dodatkowe wymagania, narzucone przez automaty, a mianowicie zapewnić:

- 1) ostre krawędzie,
- 2) dokładnie proste kąty i
- 3) dokładnie równoległe powierzchnie.

1) A. E. Lendl. Iron and Steel (1941) Nr 5, str. 146/150.

2) Walzen u. Walzenkalibrieren. Dortmund (1923).

3) Jernkontorets Annaler (1927), str. 39/97.

Wszystko to osiąga przez b. dokładne zaprojektowanie wykroju osadczego, tudzież przez obliczenie jego rozciągania i wybrzuszenia.

Tabl. 1 podaje kilka przykładów zaprojektowanych i otrzymanych tym sposobem płaskowników.

Tablica 1.

b — żądana szerokość	16,00 mm	25,25 mm	13,00 mm	26,00 mm	31,50 mm
h — żądana wysokość	6,00 mm	6,50 mm	10,00 mm	20,20 mm	27,94 mm
b <sub>1</sub> — otrzymana szerokość (w środku płaskownika)	16,10 mm	25,52 mm	12,80 mm	26,00 mm	30,86 mm
b <sub>2</sub> — otrzymana szerokość (przy krawędziach)	16,10 mm	25,52 mm	13,10 mm	26,00 mm	31,50 mm
b <sub>3</sub> — otrzymana wysokość	6,14 mm	6,40 mm	10,11 mm	20,14 mm	27,94 mm

Z. Wusatowski

### Usuwanie zgorzeliny przy pomocy wodoru sodu.<sup>1)</sup>

Nowy sposób usuwania zgorzeliny, zastosowany w Carpenter Steel Co., U. S. A., polega na trawieniu w sodzie żrącej, z dodatkiem wodoru sodu w ilości 1,2% — 2%, przy temperaturze  $315 \pm 10^\circ$ . Proces ten oszczędza co najmniej 50% czasu w porównaniu z metodami dotychczas stosowanymi, wystarcza bowiem zaledwie 12—20 min. dla uzyskania całkowitego oczyszczenia powierzchni, bez uciekania się do pomocy środków mechanicznych; nie powoduje on strat metalu ani nie pozostawia wżer na powierzchni, a ponadto eliminuje zupełnie kruchość wodorową. Jest on jednak kłopotliwy w zastosowaniu oraz droższy w użyciu tam, gdzie nie zachodzi potrzeba ciągłej produkcji.

Urządzenie składa się z wanny właściwej, w której odbywa się trawienie, tudzież „generatora” wodoru sodu, sprzężonego bezpośrednio z wanną. Zarówno generator jak i wanna wypełnione są sodą żrącą. Generatorem jest zwyczajny zbiornik bez dna, wpuszczony otwartą częścią na głębokość ok. 40 cm do wanny, posiadający w górnej części jeden lub dwa przymykane otwory. Do generatora wpuszcza się od dołu zdysocjonowany amoniak gazowy, przez górne zaś otwory dodaje się sporadycznie metaliczny sól. Tworzący się wodorek sodu przedostaje się dołem do wanny i w niej rozchodzi się w sodzie żrącej. Wytwarzający się wodor spala się u wylotu z generatora.

System ogrzewania i utrzymania stałej temperatury stanowi ważną stronę tej metody. Zastosowano z powodzeniem ogrzewanie prądem zmiennym o niskim napięciu (6—8 V), przy pomocy elektrod wpuszczonych do kąpeli. Powstające prądy powodują przepływ i krążenie wodoru sodu oraz dobre wymieszanie się kąpeli. Oczyszczoną stal natychmiast po wyjściu z wanny wrzuca się do zimnej wody, przy czym powstająca para usuwa z oczyszczonej powierzchni resztki syplkiej masy, pozostałej po zgorzeleniu. Końcową czynnością jest zobojętnianie w rozcieńczonym kwasie (10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) i płukanie.

Zużycie sodu wynosi 3—6 kg na tonę oczyszczonego metalu.

A. Semkowicz

<sup>1)</sup> Sodium Hydride Descaling, E. L. Cady, Materials and Methods, 23 (1946), str. 1278/83.

### Odlewnictwo.

#### Rozwój odlewnictwa stali w czasie ostatniej wojny.\*)

W okresie między 1939 r. i 1943 r. amerykańskie odlewnie staliwa powiększyły swą produkcję o przeszło 300%, dochodząc w 1943 r. do 2,743.000 ton odlewów. Wszechstronne zastosowanie odlewów stalowych stało się możliwe dzięki osiągnięciu takiego poziomu własności wytrzymałościowych, który pozwolił na konkurencję z materiałami kutymi, przy równoczesnym zachowaniu korzyści, jakie przynosi zwykle odlewnictwo.

Wybitne podniesienie własności wytrzymałościowych uzyskano wskutek lepszego opanowania procesu topienia, sposobów formowania i obróbki cieplnej. Zwiększenie zakresu zastosowania odlewów stalowych nastąpiło jako rezultat wydoskonalenia techniki odlewniczej niemal wszystkich gatunków stali stopowych.

Sam proces topienia dla celów odlewniczych różni się nieco od procesu topienia dla materiałów, przeznaczonych do przeróbki plastycznej. Jest to zazwyczaj proces „triplex”, składający się z żeliwiaka, konwertora i pieca elektrycznego. Wiele zmieniło się również w metodach formowania przez zastosowanie syntetycznych środków wiążących do mas formierskich, a między nimi szkła. Również metody obróbki cieplnej zostały rozbudowane i ulepszone.

Dokładna kontrola roentgenowska kończy proces fabrykacji.

A. Semkowicz

### Różne.

#### Powojenne drogi rozwoju ceramiki metali. \*\*)

Przed wybuchem wojny ceramika metali stosowana była tylko wówczas, gdy chodziło o wytworzenie materiałów, których nie można było uzyskać drogą zwykłych metod metalurgicznych, spowodowany wszakże wymogami wojennymi ogromny rozwój metalurgii proszków, tak udoskonalił metody ceramiki metali, że dziś mogą one co do ekonomii pracy i materiału śmiało konkurować z innymi metodami. Każdy proces wytwarzania przedmiotów ze spiekanych proszków metali opiera się co najmniej na trzech podstawowych czynnościach: 1) przygotowaniu proszków; 2) nadaniu od-

\*) Wartime Developments in Steel Castings, G. Vernerholm, Metal Progress 50 (1946) Nr 1, str. 75/80.

\*\*\*) R. Schwarzkopf, American Machinist, 1945, August: Post war horizons for powder metals.

powiedniego kształtu; 3) spieczeniu. Na własności gotowego produktu mają wpływ: szkodliwe domieszki (tlenki, krzem, węgiel), ziarnistość stosowanych proszków, kształt ziarn proszku i użyte lepiszcze. Można stosować albo proszek jednego metalu, albo mieszaniny proszków różnych metali i metaloidów, co pozwala na wytwarzanie materiałów, których nie podobna otrzymać metodami odlewniczymi. Sposoby badania własności proszków są jednak stosunkowo słabo opracowane i nie idą w parze z rozwojem właściwego procesu. Dalszą fazą jest nadanie odpowiedniego kształtu. Odbywa się ono zazwyczaj w stalowych formach o wypełnieniu automatycznym, które gwarantuje równomierny zasyp proszku. Ponieważ otrzymuje się gotowe formy, nie podlegające dalszej obróbce mechanicznej, szczególną uwagę należy poświęcić dokładnemu odtworzeniu kształtów, załamania i kantów matrycy; przedmiot wyjęty z matrycy winien być tak wytrzymały, aby bez uszkodzenia można było włożyć go do pieca spiekalniczego. W tym celu stosuje się rozmaite lepiszcza organiczne, które później, w trakcie ogrzewania, odparowują. Już przy stosunkowo niskim ciśnieniu można uzyskać znaczną gęstość przy proszkach odznaczających się dużą płynnością; trudność należytego sprasowania wzrasta zawsze z wymiarami prasowanego przedmiotu.

Prasowanie bardziej skomplikowanych kształtów wymaga specjalnych pras i wielodzielnych form. Ciśnienia, jakie się stosuje, dochodzą do 15 tys. atm., przy masowej produkcji do ok. 6.000 atm. Trzecim etapem jest spiekanie. Temperatura i ściśle kontrolowana atmosfera są najważniejszymi czynnikami całego procesu. Temperatura spiekania leży stale powyżej temperatury rekrytalizacji, a sam proces spiekania połączony jest zawsze ze wzrostem ziarn. Atmosfera zmie-

nia się w zależności od materiału: może być redukująca lub obojętna ale nigdy utleniająca. Najchętniej stosuje się ciągle piece elektryczne o atmosferze wodowej. Wymagana ścisła tolerancja przedmiotów żąda zachowania stale tych samych warunków spiekania, jak czas, szybkość ogrzewania, temperatura maksymalna itp.

W. Rutkowski

### Lampa roentgenowska na dwa miliony woltów.<sup>1)</sup>

W Zakładach „General Electric Company” została zbudowana lampa roentgenowska na napięciu 2 milionów woltów wg planów Maclet Laboratories Inc.

Największą trudnością w lampach na tak wysokie napięcie jest skierowanie wiązki elektronów na antykatodę. W lampie, o której mowa, zostało to rozwiązane w ten sposób, iż wiązka elektronów jest skupiona na antykatodzie za pomocą „magnetycznej soczewki”, tj. cewki elektromagnetycznej, podobnej do tych, jakie są używane w elektronowych mikroskopach. Pozwala to na zaoszczędzenie 5% energii, co ma b. duże znaczenie, gdyż w normalnej lampie tylko około 3% energii wstępnej zamienia się na promienie X.

Katodę lampy stanowi normalna spirala wolframowa. Antykatodą jest płytka wolframowa ze złotym okienkiem, służącym jako filtr promieni X.

Bańka lampy zbudowana jest z pierścieni szklanych, grubości 12,5 mm, których jest ok. 180. Pierścienie te są spojone z sobą b. szczelnie, tak że praktycznie nie ma żadnego wnikania powietrza do lampy, mimo iż długość wszystkich spoin wynosi 90 m. W lampie na 250 kV, zbudowanej w zwykły sposób, długość spoin wynosi 5 do 7 cm. Materiałem na bańkę jest szkło „Pyrex”. Lampa daje promienie X, których długość fali równa jest długości fali promieni  $\gamma$  radu czy mezotoru.

Maciej Radwan

## Z wydawnictw.

(Książki i czasopisma nadesłane.)

**L. Tibbenham.** *The Welding of Cast Iron* (Spawanie żeliwa). II wyd., 1945 r., wydawn. Pitman, Londyn, broszura, 118 str., 74 fig., cena 7 sh. 6 d.

Praca ta, przeznaczona dla techników, traktuje wyłącznie o spawaniu i lutospawaniu acetylenowym żeliwa. Nie wnosząc niczego nowego, zawiera jednak wszystkie te wskazówki praktyczne, jakie są niezbędne do wykonywania robót naprawczych na częściach żelaznych w sposób właściwy. Aby operator potrafił uniknąć trudności, którymi te roboty są najeżone, autor daje swym wskazówkom praktycznym podkład teoretyczny, do którego potrzebna jest wszakże znajomość podstaw metalografii. Jest to więc raczej podręcznik dla instruktorów spawania w szkołach i większych zakładach. Broszura zawiera również dość pobieżny opis urządzeń do spawania acetylenowego; te 35 stronice można by usunąć bez straty, gdyż trudno sobie wyobrazić, by spawania żeliwa, które stanowi już wyższy poziom sztuki spawalniczej, podejmowały się osoby, które nie opanowały uprzednio spawania stali miękkiej i przy tej okazji nie zapoznaly się dokładniej — niż to podaje autor — z typowymi urządzeniami (wytwórnice, palniki, reduktory itd.).

**British Welding Research Association.** *Fourth Interim Report on the Investigation of the Welding of*

*Ships' Structures.* (Brytyjskie Stowarzyszenie Badań nad Spawaniem. Czwarty raport tymczasowy z badań nad spawaniem w konstrukcjach okrętowych). 1945 r., Londyn, broszura, 3 str., 27 tabl. z wykresami.

W miarę posuwania się — zakrojonych na szeroką skalę i prowadzonych od 1939 r. — badań nad ustrojami spawanymi w budowie okrętów, wydawane są tymczasowe sprawozdania, obejmujące pewną określoną serię prób, na razie bez analizowania wyników i bez wyciągania wniosków. Raport czwarty obejmuje próby od Nr 58 do Nr 104. Dotyczą one pomiarów odkształceń i naprężeń, powstających w belkach spawanych, stosowanych w konstrukcji szkieletów okrętowych, pod różnym obciążeniem. Poprzednie trzy sprawozdania zostały ogłoszone w 1939 r., 1940 r. i 1943 r. w czasopiśmie angielskim „Transactions of the Institute of Welding”. Dotyczyły one badań nad spawanymi zbiornikami i szczelnymi przegrodami. Ogólny plan badań i ich cele zostały ogłoszone w 1939 r. Wojna zahamowała wykonanie planu, obecnie jednak należy się spodziewać, że prace te zostaną wkrótce zakończone i na

<sup>1)</sup> D. O. Woodbury, *Journal of Applied Physics*; wg „Práce a Vynalezny”, 1946 r., Nr 8, str. 11/12.

ich podstawie będą opracowane odpowiednie metody konstrukcyjne, adoptowane przez „Lloyds Register of Shipping”, z którego udziałem są przeprowadzane omawiane badania.

Z. Dobrowolski

**Edwin Gregory i Eric N. Simons.** *Steel Manufacture Simply Explained* (Prosty opis wyrobu stali). III wyd., 1946, wydawn. Pitman, Londyn, 205 str., 53 rys., cena 12 sh. 6 d.

Niewielka książka, której autorowie postawili sobie za zadanie przedstawić wyrób stali w sposób przystępny, niewątpliwie odpowiada tym zamierzeniom. W przeciwieństwie do większości wydawnictw popularnych, mających charakter encyklopedyczny, poruszane w niej zagadnienia dotyczą przeważnie procesów stalowniczych. Po krótkim omówieniu wielkiego pieca i surowki, jako materiału wyjściowego przy produkcji stali (rozdziały I—III), następuje opis wyrobu stali narzędziowych (rozdziały IV—IX), przy czym nie pominięto tu metod, które na kontynencie już wyszły z użycia, a więc wyrobu stali zgrzewanej (cementowanej) i klasycznego sposobu tyglowego obok nowoczesnych, jak piec wysokiej częstotliwości. W dalszych rozdziałach (X—XVIII) omówiono sposób Bessemera, konwertor Tropenasa, sposób Thomasa, piece martenowskie kwaśne i zasadowe oraz piece elektryczne łukowe. Końcowe rozdziały (XIX—XXIII) poświęcono zagadnieniom wlewków stalowych i staliwa, materiałom ogniotrwałym, analizie chemicznej stali i szybko działającym termparom do zanurzania w płynnej stali. Zakończenie stanowi rodzaj słowniczka (glossary), objaśniającego częściej spotykane wyrażenia fachowe z dziedziny stalownictwa i pokrewnych.

Pomimo, że książka pisana jest w sposób przystępny dla niefachowca, poruszane w niej zagadnienia nie są traktowane powierzchownie, a dobór treści świadczy o dążeniu do wyczerpującego przedstawienia całości kształtu stalownictwa, od sposobów najdawniejszych aż do ostatnich postępów w tej dziedzinie.

Pewną usterką jest częste odsyłanie czytelnika do innych wydawnictw tych samych autorów, które dotyczą przeróbki plastycznej i obróbki cieplnej stali.

T. Malkiewicz

**Ciężki przemysł sowiecki** (Zarys ekonomiczny). Napisał *mgr Wincenty Ławrynowicz*. Wydawnictwo „Biblioteka hutnika”. Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Hutniczego. Katowice 1946 r., 92 str., 27 tabl., 4 mapy, 3 rys., 2 wykresy.

Na treść broszury o wymienionym wyżej tytule składa się — oprócz wstępu — 8 rozdziałów, których nagłówki brzmią jak następuje: I. Podstawy polityki gospodarczej Związku Radzieckiego. II. Przemysł rosyjski w okresie 1913—1927. III. Znaczenie przemysłu w Z. S. R. R. IV. Organizacja życia gospodarczego. V. Rozmieszczenie i rozbudowa przemysłu radzieckiego w latach 1928—1937. VI. Gospodarka radziecka w okresie 1938—1945. VII. Zamierzenia na przyszłość 1946—1950. VIII. Analiza systemu ekonomicznego. Broszurę zamyka załącznik pt. Rozmieszczenie złóż rud, ważnych dla przemysłu hutniczego w Z. S. R. R.

Organizację i stopniowy rozwój ciężkiego przemysłu radzieckiego w okresie przedwojennym przedstawia autor na tle założeń i osiągnięć trzech pięcioletnich planów, stanowiących zwartą w sobie całość i tworzących wytyczne potencjału przemysłowego Z. S. R. R.,

po czym wykazuje, że dzięki realizacji owych planów ciężki przemysł sowiecki odgrywa coraz poważniejszą rolę, powiększając równocześnie swój wpływ na całości kształt gospodarczego życia Związku. Dalsze rozważania autora dotyczą zagadnień ogólnych, planowania, budżetu, finansowania przemysłu, warunków wydajności pracy, szkolenia fachowców itp., w wielkiej mierze przyczyniając się do wyjaśnienia gospodarczych podstaw i struktury zetatyzowanego przemysłu radzieckiego.

Rozmieszczenie i rozbudowa przemysłu Z. S. R. R. w latach 1919—1937 zobrazowane są przez autora dość szczegółowo, łącznie z omówieniem warunków geodemograficznych, surowców (węgiel i ruda) i odnośnych liczb produkcyjnych.

Wobec braku dokładniejszych danych, okres 1941—1945 potraktowany został przez mgra Ławrynowicza raczej szkicowo, z ogólnych liczb widać jednak wybornie, jak potężny był w latach wojny gospodarczo-techniczny wysiłek Związku Radzieckiego i jak bardzo wzrosła odnośna produkcja na wschodzie Z. S. R. R.

Zamierzenia na przyszłość znajdują swój wyraz w czwartym z kolei pięcioletnim planie, którego celem jest odbudowa i rozbudowa gospodarstwa narodowego Z. S. R. R. w okresie 1946—1950, przy założeniu przekroczenia norm przedwojennych.

W ostatnim rozdziale swej pracy, poświęconym analizie radzieckiego systemu ekonomicznego, stwierdza autor pozytywne wyniki próby wprowadzenia w życie gospodarki planowej i uspołecznionej.

Autor, nie dążąc — z natury rzeczy — do wyczerpującego opracowania poruszonych przez siebie tematów, podaje wiele źródłowych informacji o przemianach, strukturze i kierunku rozwoju gospodarki przemysłowej Z. S. R. R. Uwzględniając to, jak również szczupłość posiadanych przez nas dotąd wiadomości o życiu techniczno-gospodarczym naszego wschodniego sąsiada, wyrażamy przekonanie, że praca mgra Ławrynowicza będzie przyjęta przez ogół z należnym jej uznaniem.

T. Palmrich

**Niemcy rozgromione?** Pod tym nagłówkiem (nawiasem mówiąc nie podobna nie dopatrzeć się w nim dzisiaj gorzkiej ironii) ukazała się w Poznaniu, niemal dokładnie w rok po kapitulacji Niemiec, wypuszczona w świat przez Wydawnictwo Zachodnie a nakładem Zachodniej Agencji Prasowej i Polskiego Związku Zachodniego, pierwsza polska — i powiedzmy od razu wysoce interesująca i wartościowa — książka o dzisiejszych Niemczech, którą napisali trzej wybitni dziennikarze: Bohdan Danielewski, Julian Kolipiński i Aleksander Rogalski.

Autorowie przedstawiają w swej pracy z jednej strony dorobek, inicjatywy, przejawy i zamierzenia polityczne, gospodarcze oraz kulturalne Niemiec, z drugiej zaś — działalność, wysiłki i zabiegi czterech rządów okupacyjnych na terenie niemieckim od czasu rozbicia militarnej i państwowej potęgi Trzeciej Rzeszy aż po dzień dzisiejszy. Jest to więc próba bilansu faktów, stworzonych dotąd w Niemczech pohitlerowskich, a jednocześnie realny i prawdziwy obraz życia w nich, jak gdyby rodzaj encyklopedii, opartej przede wszystkim na własnych, czujnych i wnikliwych obserwacjach autorów, na bogatym i źródłowym materiale informacyjnym i wreszcie na zeznaniach Niem-

ców o sobie samych, na *niemieckim* spojrzeniu na niemiecką rzeczywistość. Celem jej było pokazanie nam Niemiec takimi, jakimi są one w chwili obecnej i ich perspektyw na przyszłość.

Nie mając — z natury rzeczy — możliwości szczegółowego rozpatrywania na tym miejscu treści będącej w mowie publikacji, podajemy tu jedynie wyjątki z rozdziału II-go części II-giej książki, dotyczące wojennego hutnictwa niemieckiego.

*Plan.* Produkcja stali ograniczona jest do 5.8 milionów ton rocznie, miedzi do 140.000 ton, cynku do 135.000 ton, ołowiu do 12.900 ton, cyny do 8.000 ton, niklu do 750.000 kg. Zużycie lekkich metali ma być pod stałą kontrolą.

*Rzeczywistość.* Decydujące dla niemieckiego przemysłu znaczenie posiada produkcja stali. Wynosiła ona w Niemczech w poszczególnych latach następujące ilości:

w 1913 r. —	17.0	milion. ton
w 1929 r. —	16.0	„ „
w 1931 r. —	6.2	„ „
w 1932 r. —	5.4	„ „
w 1935 r. —	15.5	„ „
w 1938 r. —	23.0	„ „

Co do dozwolonej produkcji stali Sojusznicza Rada Kontroli na początku br. nie mogła dojść do porozumienia. Świadomość konieczności ograniczenia produkcji nie doprowadziła do ostatecznego uzgodnienia jej wysokości. Interesujące będzie zaznaczyć czytelnika z proponowanymi przez poszczególne mocarstwa maksymalnymi cyframi produkcji. Przedstawiciele Anglii chcieli ustalić cyfrę na 10.5 milion. ton, Ameryki na 7—8 milion. ton, Francji na 7 milion. ton i Rosji na 4 milion. ton.

Na 1946 r. uzyskano tymczasowe porozumienie, ustalając produkcję dopuszczalną na 5.8 milion. ton stali, a możliwości produkcyjne na 7 milion. ton. Z największych stalowni skonfiskowane zostały już zakłady z koncernu Vereinigte Stahlwerke A. G. Düsseldorf i to: August Thyssenwerke A. G. Düsseldorf, Deutsche Stahlwerke Mühlheim-Ruhr, Deutsche Röhrenwerke Duisburg-Hamborn, Friedrich Krupp w Borbeck. Ogrómnny koncern zakładów Hermann Göring przeznaczony jest także na demontaż. W chwili obecnej zakłady Göringa w Brunzwicku niszczą i przetapiają sprzęt wojenny. Mimo poniesionej klęski i zaarrestowania większości magnatów stalowych, koncerny niemieckie nie zaprzestały swej działalności, przeciwnie, nawet usiłują odzyskiwać dawne wpływy. A. Stötzel z Bochum pisze na ten temat:

Jakie zaufanie do przyszłej gospodarki ciężkiego przemysłu wzbudzić może notatka prasowa niewątpliwie inspirowana z wiadomej strony: „liczne udziały koncernu Kruppa w niemieckim przemyśle będą prowadzone nadal i to częściowo jako samodzielne towarzystwa przy przeważającym udziale Kruppa, częściowo zaś zostały już poprzez fuzję włączone do firmy Krupp. Po dokonanych zmianach firma Krupp będzie posiadała dosyć zakładów, aby można było ją postawić w jednym szeregu z innymi grupami ciężkiego przemysłu”. Uwagi swe na ten temat kończy autor tymi słowami: „w ten sposób wypracowano program dla całego ciężkiego przemysłu”.

My jesteśmy tego samego zdania.

Prasa amerykańska oraz rosyjska przyniosły w ostatnim czasie wiadomości o powstaniu w Berlinie biur „Süddeutscher Stahlbauverband”. Tenże kartel zwraca się do wszystkich firm niemieckich, żądając podporządkowania się mu co do wszystkich dawnych uprawnień z umów kartelowych, a w okólnikach swych powołuje się na przepisy byłego Ministerstwa Gospodarki Rzeszy.

Produkcja stali w Niemczech kształtuje się obecnie znacznie poniżej norm przedwojennych. Według obecnych cyfr można przyjąć, że produkcja stali w roku bieżącym nie przekroczy 60% dozwolonej wysokości 5.8 milion. ton. Trzeba jednak pamiętać przy tym, że przyczyna niskiej wydajności leży w niedostatecznej ilości węgla i świadomym ograniczaniu produkcji, a nie w umniejszonym potencjale wytwórczym, który ocenia się nadal na 18 milion. ton.

Z innych metali, według danych ze strefy brytyjskiej, produkcję cynku ocenia się na 150.000 ton, ołowiu na 100.000 ton. O niektórych zapasach materiału wojennego świadczyć może fakt, że w tejsze strefie zapasy miedzi starczą na trzy lata. W strefie sowieckiej produkcja miedzi wynosi 750 ton miesięcznie.

**Przegląd Górniczy.** Miesięcznik, wydawany nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Węglowego w Katowicach. Redakcja i administracja: Katowice, ul. Powstańców 46 (Biuro Wydawnictw Technicznych C. Z. P. W.). Redaktor: inż. Stanisław Kossuth. Cena pojedynczego numeru 50 zł, powiększonego 75 zł, podwójnego 100 zł.

Tom I (1945). Nr 1—2. Inż. B. Krupiński. Zamiast wstępu. Prof. dr inż. K. Bohdanowicz. Zjawiska katalityczne w świecie nieorganicznym. Inż. J. Blitek. Forma władania przemysłem węglowym. Nr 3. \*\*\* Polskie zagłębie węglowe dolnośląskie. Inż. B. Krupiński. Polski przemysł węglowy na nowych drogach. \*\*\* Instytut Naukowo-Badawczy Przemysłu Węglowego. Nr 4. Dr inż. M. Chorąży. Aktualne zagadnienia polskiego przemysłu koksowniczego. Nr 5 i 6. Prof. dr inż. W. Budryk. Badania nad możliwością wzbogacania krajowych limonitowych rud żelaznych. Nr 7. Dr inż. M. Chorąży. Badania nad możliwością magazynowania niektórych węgla koksujących polskiego zagłębia węglowego.

Tom II (1946). Nr 1. \*\*\* Instytut Naukowo-Badawczy Przemysłu Węglowego. Nr 2. Inż. W. Żukowski. Kilka wiadomości i danych odnośnie dobywania kruszców ołowiu i cynku w dawnych kopalniach olkuskich. Nr 3—4. Uroczysta Akademia dla uczczenia 60-lecia pracy naukowej prof. dra h. c. inż. górn. Karola Bohdanowicza. Prof. dr inż. K. Bohdanowicz. Chromit. Dr inż. O. Popowicz. Turbiny gazowe. Nr 7. Dr inż. J. Dubois i G. Grabowski. Badania nad uszlachetnianiem koksu z węgla kamiennego z kopalni „Julia”. Nr 8. Inż. T. Mielecki. Zmiana spiekalności węgla koksujących, ogrzewanych uprzednio do określonych temperatur. Nr 9. Prof. dr inż. W. Budryk. Wielkości pobieranych prób węgla dla analizy chemicznej. Inż. M. Czechowski. Szkody przemysłu węglowego, poniesione w czasie okupacji niemieckiej w granicach Państwa Polskiego z 1939 r. Nr 10. Prof. dr inż. K. Bohdanowicz. Mangan. Inż. Z. Ficki i inż. W. Olczakowski. Zagadnienie energetyki w polskim zagłębiu węglowym.

Wydanie Kongresowe (1—4. XII. 1946). *Inż. F. Topolski*. Rola przemysłu węglowego w odrodzonej Rzeczypospolitej. *Inż. F. Jopek*. Osiągnięcia produkcyjne i warunki konieczne do wykonania planu 3-letniego w przemyśle węglowym. *S. Grychowski*. Zagadnienie eksportu polskiego węgla. *Inż. J. Kolbe*. Metody planowania polskiego przemysłu węglowego i plan 3-letni. *Dr inż. M. Chorąży*. Chemiczna przeróbka węgla w ramach planu 3-letniego. *Inż. K. Suszyński*. Węgiel brunatny w planie 3-letnim. *Inż. M. Bajer*. Zagadnienie inwestycji w polskim przemyśle węglowym. *Inż. J. Dietrych*. Plan zaopatrzenia maszynowego przemysłu węglowego, konieczny do zrealizowania 3-letniego planu. *Inż. K. Kulczyński i inż. S. Zajac*. Problem mieszkaniowy przemysłu węglowego. *Inż. W. Zechenter*. Szkolnictwo zawodowe w przemyśle węglowym, zatrudnienie i plan 3-letni.

Nr 11—12. *Inż. T. Laskowski*. Cechy węgla polskiego w porównaniu z węglem innych zagłębi. *Prof. dr inż. K. Bohdanowicz*. Mangan. *W. Szczyba*. Rzesze górnicze pod okupacją niemiecką. *Inż. Z. Warczewski*. Materiały ogniotrwałe w koksownictwie. *Inż. Cz. Jakóbkiewicz*. Przemysł węglowy U. S. A. w dobie obecnej.

„Przegląd Górniczy”, będący kontynuacją przedwojennego „Przeglądu Górniczo-Hutniczego”, odzwierciadla w całej pełni zarówno naukowo-badawcze, jak i praktyczno-fachowe dążenia, poczynania i osiągnięcia naszego przemysłu węglowego, dając wierny a równocześnie przejrzysty obraz jego dzisiejszego stanu i rozwoju. Każdy numer tego, bardzo dobrze redagowanego, czasopisma a zwłaszcza okazale — także jeżeli chodzi o szatę zewnętrzną — przedstawiające się jego „Wydanie Kongresowe”, zawiera mnóstwo cennego i interesującego materiału rzeczowego oraz wyczerpująco potraktowaną statystykę.

**Przegląd Chemiczny.** Organ Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce oraz Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego w Polsce. Miesięcznik. Redakcja i administracja: Gliwice, Politechnika, ul. Marcina Strzody 29. Redaktor: prof. dr inż. Waclaw Leśniański. Wydawca: Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce. Cena oddzielnego zeszytu 100 zł.

Rok IV (1946). Nr 1—2. Słowo wstępne. Wspomnienia pośmiertne o śp. inż. Tadeuszu Brzozowskim, śp. inż. Bohdanie Karpińskim i śp. prof. d-rze inż. Tadeuszu Kuczyńskim. Sprawozdania Zjednoczeń przemysłu chemicznego za okres 1945/6 r. *Prof. dr W. Jakób*. Współczesne ciężary atomowe. — Przegląd literatury. Wiadomości bieżące. Komunikaty. Kronika akademicka. Nr 3. *Prof. dr J. Zawadzki*. Problem kształcenia sił fachowych dla przemysłu chemicznego w Polsce. *Inż. S. Marczewski*. Podstawy odbudowy aparatury chemicznej w Polsce. — Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce. Sprawozdania Zjednoczeń przemysłu chemicznego za okres 1945/6 r. Przegląd literatury. Wspomnienia pośmiertne o śp. prof. d-rze Stanisławie Pilacie i śp. prof. inż. Kazimierzu Smoleńskim. Wiadomości bieżące. Zjazdy i wystawy. Komunikaty. Spis członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego (Oddział Śląsko-Dąbrowski).

Naczelnym zamierzeniem Redakcji umiejętnie i starannie prowadzonego „Przeglądu Chemicznego” jest omawianie w nim zagadnień zarówno techniczno-naukowych, jak i organizacyjnych, studiowanych i rozwiązywanych przez polski przemysł chemiczny. Na specjalną uwagę w wydanych dotąd w bieżącym roku numerach tego czasopisma zasługują artykuły prof. W. Jakóba i prof. J. Zawadzkiego tudzież sprawozdania poszczególnych Zjednoczeń, informujące nas o przejawach zbiorowego wysiłku głównych ośrodków przemysłu chemicznego w Polsce.

**Nafta.** Miesięcznik, poświęcony nauce, technice, statystyce oraz organizacji w polskim przemyśle naftowym, wydawany przez Instytut Naftowy (Krosno-Kraków), nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Paliw Płynnych w Krakowie. Redakcja i administracja: Kraków, ul. Łobzowska 49. Redaktor naczelny: inż. Józef Wojnar. Cena pojedynczego numeru 45 zł.

Rocznik I (1945). Nr 1. *S. Mazurkiewicz*. Utworzenie Instytutu Naftowego. Nr 3. *Inż. J. Wojnar*. O przemyśle naftowym w Stanach Zjednoczonych A. P. Nr 4. *Dr inż. Ewa Neyman-Pilat*. Problem paliw płynnych. Nr 5. *Dr inż. Ewa Neyman-Pilat i dr inż. J. Winkler*. Rozszerzenie surowcowej bazy dla paliw płynnych w oparciu o przemysł koksowniczy. Nr 7. *Inż. S. Psarski*. Stan gazociągów dalekobieżnych, gospodarka gazem ziemnym i przewidywane zapotrzebowanie.

Rocznik II (1946). Nr 1. *Inż. W. Hłasko*. Marnotrawstwo w przemyśle. Nr 2. *Inż. S. Psarski*. Gaz ziemny wczoraj, dziś i jutro. *Inż. Z. Onyszkiewicz*. „Pluto” (Pipe-line under the ocean) rurociąg pod kanałem La Manche. Nr 4. *Prof. E. Ziółkowski*. Co wieki starożytne wiedziały o nafcie. Nr 5. *Inż. J. Girzejowski*. O właściwe użytkowanie gazu ziemnego. Nr 6. *Dr inż. S. Pawlikowski*. Produkcja paliw syntetycznych. Nr 9. *Inż. W. Kołodziej*. Nowe gazociągi dalekosieczne. Nr 10. *Inż. Z. Wilk*. Polski przemysł naftowy na tle planu trzyletniego 1947—1949. *Inż. B. Nartowski*. Paliwo syntetyczne w Polsce. Nr 11. *Dr J. Wdowiarz*. Gaz ziemny w Dębowcu na Śląsku Cieszyńskim.

Poza tym w N-rze 10 (str. 376) znajduje się wzmianka o przedrukowaniu i wydaniu przez Instytut Naftowy (w osobnej odbitce w formie maszynopisu czy też powielenia na cyklostylu) artykułu Nacz. Dyr. C. Z. P. H. inż. I. Borejdy pt. „Ultradźwięk i jego zastosowanie w metalurgii”, umieszczonego w N-rze 3 „Hutnika” z 1946 r.

Wreszcie zaznaczamy, że w II-im roczniku „Nafty” każdy jej numer zawiera statystykę naftową Polski i stałą rubrykę pt. „Pamięci tych, którzy odeszli”, poświęconą wspomnieniom pośmiertnym o zmarłych wybitnych pracownikach polskiego przemysłu naftowego.

Dobór prac treści specjalnej, dotyczących tak ważnej dziś gałęzi naszego przemysłu, jaką jest przemysł naftowy, referujących o dokonywanych w nim w Polsce oraz zagranicą postępach i o ruchu naukowym w tej dziedzinie, tudzież dobór artykułów o charakterze ogólnym i — last not least — co z naciskiem na tym miejscu podkreślamy, strona graficzna „Nafty”, przynoszą Redakcji tego czasopisma prawdziwy zaszczyt.



**Cement.** Organ Zjednoczenia Fabryk Cementu R. P. Miesięcznik. Redakcja: Warszawa, ul. Srebrna 4. Redaktor: inż. J. Nechay. Administracja: Sosnowiec, ul. 3 Maja 22. Wydawca: Zjednoczenie Fabryk Cementu R. P. Cena pojedynczego numeru 30 zł.

Rok I (1945). Nr 1. R. Olszewski. Rola przemysłu cementowego w odbudowie kraju. Inż. J. Przedpęski. Przemysł cementowy w Polsce. Inż. J. Nechay. Aktualne zagadnienia naukowe w dziedzinie cementu i betonu. Inż. M. Zarębski. O konieczności podjęcia produkcji cementu żuźlowego w Polsce. Nr 2. Dr inż. J. Kuhl. Przemysł Cementowy Ziemi Odzyskanych. Inż. W. Kozłowski. Lekki beton jako materiał zastępczy drzewa. Nr 3. S. Pieczara. Dolomit palony jako produkt pochodny cementu portlandzkiego. Nr 4 i 5. Inż. J. Nechay. Rozbudowa przemysłu cementowego w Polsce. S. Pieczara. Dolomit palony jako produkt pochodny cementu portlandzkiego.

Rok II (1946). Nr 1. Dr inż. B. Bukowski. O dopuszczalne naprężenie betonu. K. Czarnecki. Rozwój historyczny przemysłu cementowego na ziemi opolskiej. Nr 2. Inż. A. Daszkowski. O konkursie w Ministerstwie Odbudowy. Nr 4. K. Cichoń. Cementy z żużli wielkopieczowych.

Czytelnik „Cementu” znajdzie w nim wiele wartościowych i zajmujących, w przystępny sposób podanych, wiadomości. Ukazujące się w czasopiśmie tym artykuły, promieniując wiedzę fachową wszędy, mają na celu zaspokojenie potrzeb jak najliczniejszych kół pracowników przemysłu cementowego i przyczyniają się do rozwoju polskiej technicznej kultury zawodowej, a Redakcja „Cementu” dba usilnie o utrzymanie właściwego kierunku i poziomu czasopisma.

**Mechanik.** Miesięcznik techniczny. Redakcja i administracja: Warszawa — Żoliborz, ul. Dygasińskiego 34. Redaktor naczelny: inż. Adam Tadeusz Troskolewski. Wydawcy: Centralny Zarząd Przemysłu Metalowego i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Cena pojedynczego zeszytu 50 zł.

Rok XIX (1946). Nr 1. Słowo wstępne. Inż. M. Lesz. Wznowienie „Mechanika” — symbolem odrodzenia polskiego przemysłu metalowego. Inż. A. T. Troskolewski. O racjonalny program wydawniczy w zakresie potrzeb rzemiosła i przemysłu metalowego. J. M. Atomy i molekuly. Redakcja. Wspomnienie pośmiertne o śp. prof. inż. Edwardzie Herzbergu. Nr 2. Inż. A. T. Troskolewski. Normalizacja, jej istota, zadania i cele. W. Wrotek. Sprawdzanie wyników obróbki cieplnej. Inż. J. Rokicki. O wyrobie bednarki żelaznej zimnowalcowanej. Prof. inż. L. Eker. Tylko w mowie zawodowej — Polski dotąd niema. „Obróbka wiórowa”? Prof. inż. W. Suchowiak. Ochrona własności przemysłowej w powojennej Polsce. A. Keller. Z dziejów górnictwa i hutnictwa żelaza na ziemiach polskich. Prof. inż. L. Uzarowicz. Wspomnienie pośmiertne o śp. prof. inż. Gustawie Henslu. Nr 3. Redakcja. O organizacji polskiego świata technicznego. Inż. I. Brach. Przemysł metalowy w planie trzyletnim. Inż. S. Kunstetter. Wiertła piórkowe. Inż. J. Lutosławski. Stopy magnezu. Inż. A. T. Troskolewski. Normalizacja, jej istota, zadania i cele. W. G. O obrabialności stali automatycznych. O rozwoju materiałów na narzędzia skrawające. Nr 4. Inż. A. T. Troskolewski. Polska Encyklopedia Technicz-

na. T. Dobrzański. Wiertła kręte. Inż. J. Obalski. Podstawowe pojęcia metrologii. Prof. dr inż. M. T. Huber. Natężenie, naprężenie i napięcie. Prof. inż. W. Suchowiak. O zgłaszaniu wynalazków do opatentowania w Urzędzie Patentowym Rz. P. Inż. J. Oderfeld. Niezwykła maszyna do liczenia. Nr 5—6. Inż. R. Sypniewski. O budowie wewnętrznej metali i ich stopów. T. Dobrzański. Wiertła kręte. Mgr T. Skaliński. Dzieje skraplania gazów. Prof. dr inż. M. T. Huber. Mechanika. Inż. J. Obalski. Podstawowe pojęcia metrologii. A. T. T. Obróbka wiórowa. Prof. dr inż. M. T. Huber. Materiał czy tworzywo? Wytrzymałość i wyteżenie. Inż. S. Kunstetter. Lutowanie, spawanie, zgrzewanie. Inż. A. T. Troskolewski. O wartości nauki. Inż. J. Michałowski. Reakcje chemiczne. Prof. inż. K. Wesotowski. Metalurgia żelaza w rozwoju historycznym. Nr 7—8. Redakcja. O właściwy kierunek i poziom czasopisma. T. Dobrzański. Wiertła kręte. Inż. A. Rummel. Lotnicze silniki odrzutowe. Prof. dr inż. M. T. Huber. Kineematyka punktu. Inż. A. T. Troskolewski. Żeliwo ciągliwe. Inż. J. Michałowski. Materia i energia. Prof. inż. K. Wesotowski. Rudy żelazne. W. Gwiazdowski. Warsztatowe sposoby określania rodzaju stali szybko-tnących. Inż. J. Michałowski. O książce. Inż. J. Oderfeld. Angielskie samochody osobowe w 1948/49 roku. Nr 9. Redakcja. Inż. Jan Piotrowski. 25 lat pracy w Stowarzyszeniu Mechaników Polskich z Ameryki, 46 lat pracy w przemyśle obrabiarkowym. Z. Perzyk. Odlewać, kuć, spawać? Inż. W. Pruszeński. Platory warszawskie. Inż. J. Obalski. Podstawowe pojęcia metrologii. M. T. H. Fizyczny-fizyczny. Własność-własność. Prof. inż. K. Wesotowski. Przeróbka rud żelaznych. Inż. J. Oderfeld. Hartowanie powierzchniowe prądem szybkozmiennym. Nr 10—11. Inż. I. Brach, inż. M. Lesz i inż. K. Raczyński. Przemysł metalowy w trzyletnim planie odbudowy. Inż. I. Brach. O właściwy ustrój szkolnictwa technicznego. Inż. A. Wilczyński. O wytwarzaniu wiertel krętych. Prof. inż. K. Wesotowski. Ulepszanie cieplne jednostopniowe. Doc. dr Majewski. Fizyka współczesna — alchemią XX wieku. Inż. L. Terczyński. Pomiar temperatur za pomocą „termokolorów”. Prof. dr inż. M. T. Huber. Wiadomości wstępne z rachunku wektorowego. Inż. J. Obalski. Podstawowe pojęcia metrologii. Prof. dr inż. W. Mośzyński. Połączenia spawane, zgrzewane i spajane. Inż. J. Michałowski. Węgiel — tworzywo życia. Prof. inż. K. Wesotowski. Koksoownictwo. Inż. Z. Z. Państwowa fabryka wagonów we Wrocławiu.

„Mechanik” zajmuje wśród polskich czasopism technicznych miejsce wyjątkowe, stara się bowiem objąć swym zasięgiem wszystkie dziedziny wiedzy fachowej, związane z przetwórczym przemysłem metalowym i zamieszcza na swych łamach artykuły, przeznaczone dla czytelników o różnych stopniach wykształcenia, a więc dla wykwalifikowanych pracowników rzemiosła, techników i inżynierów. Wynika stąd wprawdzie pewna niejednorodność poziomów poszczególnych artykułów, wynagradza ją wszakże sowa bogactwo i różnorodność poruszanych w „Mechaniku” tematów i nieustanne dążenie Redakcji tego czasopisma, aby ujęcie ogłaszanych w nim prac było szersze i głębsze, by odpowiadały one ściśle obecnemu stanowi nauki i wreszcie, by treść ich wyłożona była jasno i przejrzyście, a pod względem poprawności



słownictwa technicznego, stylu i języka — bez zarzutu. Poza artykułami głównymi i programowymi (ilustrowanymi obficie odpowiednimi rysunkami), notatkami i wzmiankami redakcyjnymi, przeglądem czasopism technicznych, bibliografią i kroniką, zawiera „Mechanik” kilka stałych, specjalnych działów, o następujących tytułach: „Polska Encyklopedia Mechaniki”, „Młody Mechanik”, „Polscy mechanicy mówią po polsku” i „Dział Normalizacyjny”. Objętość pojedynczych zeszytów „Mechanika” wynosi około 40 stron. Nakład jego doszedł już do pokażnej — przedwojennej — liczby 12.000 egzemplarzy, co dowodzi niezbicie, że wydawnictwo tego typu jest u nas naprawdę potrzebne. Ozdobę czasopisma stanowią prace pióra prof. M. T. Hubera i red. A. T. Troskołańskiego.

**Wiadomości Urzędu Patentowego.** Miesięcznik, wydawany nakładem Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej. Redakcja i administracja: Warszawa, ul. Lwowska 15. Cena pojedynczego zeszytu 50 zł.

Rok XXII (1946). Zeszyt 1 wymienione wyżej, po długiej przerwie wznowionego, czasopisma zawiera wyjątkowo — wobec spalania przez okupanta we wrześniu 1944 r. całej biblioteki oraz wszystkich wydawnictw Urzędu Patentowego Rz. P. i wskutek tego zupełnego braku drukowanego zespołu odnośnych norm — jedynie tylko ustawodawstwo polskie o ochronie wynalazków, wzorów i znaków towarowych, a więc: rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. tudzież późniejszą ustawę i dwa dekrety, zmieniające niektóre postanowienia owego rozporządzenia, komunikat Urzędu Patentowego Rz. P. o klasyfikacji patentowej, rozporządzenia o ustanowieniu klas towarów w zastosowaniu do wzorów zdobniczych wzgl. znaków towarowych, przepisy obo-

wiązujące przy zgłaszaniu wynalazków do opatentowania, jak również wzorów użytkowych i zdobniczych wzgl. znaków towarowych do zarejestrowania, wreszcie wskazówki do sporządzania opisów oraz rysunków, dołączanych do podań o udzielenie patentów.

Zeszyty 2, 3, 4, 5 — 6, 7 i 8 przynoszą w swej części I-ej teksty różnych ustaw, rozporządzeń, komunikatów, dekretów i okólników, wydanych bądź to w Polsce, bądź też zagranicą, dotyczących wyłącznych praw w dziedzinie ochrony własności przemysłowej i handlowej tudzież zagadnień patentowych. W części II-ej omawianych zeszytów znajdują się — między innymi — wiadomości o udzielonych w ostatnich czasach przez Urząd Patentowy Rz. P. patentach na wynalazki, spośród których wyszczególniamy poniżej następujące: inż. Z. Wusatowskiemu (Gliwice) udzielony został patent Nr 33211 na urządzenie do walcowania płynnego metalu i patent Nr 33232 na urządzenie do otrzymywania kształtowników kątowych i teowych; inż. Z. Krotkiewskiemu (Gliwice) patent Nr 33216 na zawór pływakowy dla rurociągów gazowych, patent Nr 33218 na urządzenie do zamykania i przebijania otworu żuźlowego wielkiego pieca, patent Nr 33226 na klapę przedmuchową do wielkiego pieca i patent Nr 33227 na urządzenie zasypowe do pieców szybowych; inż. Z. Krotkiewskiemu (Gliwice) i M. Ziębińskiemu (Gliwice) patent Nr 33221 na ogrzewacz powietrza; K. Kwiatkowskiemu (Milanówek) patent Nr 33215 na sposób regulacji gazogeneratorów i gazogenerator do wykonywania tego sposobu; W. Dominikowi (Warszawa) i Wspólnocie Interesów Górniczo-Hutniczych Sp. Akc. (Katowice) patent Nr 33209 na sposób wytwarzania brykietów koksowych.

J. Chmielowski

## Kronika.

**Kongres Techników Polskich**, zwołany przez Naczelną Organizację Techniczną (N. O. T.), odbył się w Katowicach w dniach 1—3 grudnia 1946 r., gromadząc ok. 3.500 przedstawicieli technicznego świata pracy i nauki z całego kraju, jak również delegatów z Ameryki, Anglii, Bułgarii, Czechosłowacji, Francji, Jugosławii i Węgier.

W pierwszym dniu obrad Kongresu zaszczylił go swą obecnością i dłuższym przemówieniem prezydent Krajowej Rady Narodowej Bolesław Bierut.

Otwarcia Kongresu dokonał — w imieniu Komitetu Organizacyjnego — inż. I. Brach, po czym prowadzenie obrad przekazał — zaproszonemu jednogłośnie na przewodniczącego — wiceministrowi inż. B. Rumiańskiemu, który — złożony na wstępie podziękowanie zebranym za ich liczny udział — określił jako konkretny cel Kongresu wszechstronne i wyczerpujące rozpatrzenie tudzież przedyskutowanie trzyletniego planu gospodarczego. Do prezydium Kongresu weszli prezesi Stowarzyszeń Inżynierów i Techników, rektorowie polskich akademickich uczelni technicznych i przewodniczący delegacji zagranicznych.

Depesze powitalne nadesłali m. in. prezes Rady Ministrów E. Osóbka-Morawski i prof. F. Joliot-Curie.

Porządek dzienny Kongresu obejmował: w pierwszym dniu referaty programowe na plenum (prezesa Centralnego Urzędu Planowania dra Cz. Bobrowskiego, ministra skarbu K. Dąbrowskiego i ministra przemysłu H. Minca), w drugim dniu referaty i obrady fachowe w 14 sekcjach, w trzecim wreszcie — referaty ogólne (prof. dra inż. B. Stefanowskiego, rektora prof. dra W. Goetla i inż. I. Bracha).

Sekcja Hutnicza obradowała — w liczbie 302 uczestników — pod przewodnictwem rektora Politechniki Śląskiej prof. inż. W. Kuczewskiego. Wygłoszone zostały 3 referaty zbiorowe, a mianowicie: 1) inż. K. Żemaitisa pt. „Plan odbudowy hutnictwa żelaza”, 2) inż. H. Jodki pt. „Hutnictwo metali nieżelaznych” i 3) dra inż. J. Konarzewskiego pt. „Zagadnienie materiałów ogniotrwałych”.\*)

Zgłoszone w toku obrad Sekcji Hutniczej wnioski wysunęły szereg zasadniczych postulatów, które skry-

\*) Skróty referatów, obemujących najważniejsze zagadnienia, omawiane na Kongresie, zostały ogłoszone w specjalnym numerze kongresowym „Przeglądu Technicznego”. Pełne teksty referatów szczegółowych z dziedziny hutnictwa były wydrukowane w numerze 11-ym „Hutnika” z 1946 r.

## DZIAŁ NORMALIZACYJNY.

Inż. ST. PRZEGALIŃSKI i inż. W. KOWALSKI

*Hutniczy Instytut Badawczy*

# Znakowanie tworzyw stalowych.

Prace normalizacyjne w dziedzinie hutnictwa żelaza postawiły na porządku dziennym sprawę znakowania odmian (marek) stali. Była ona już przedmiotem wielu prac i dyskusji we wszystkich państwach przemysłowych, wprowadzających normalizację stali i w dalszym ciągu absorbuje wiele umysłów; dość wspomnieć prace Fischera<sup>1)</sup>, który od lat przeszło dwudziestu zajmuje się tym zagadnieniem na terenie niemieckim lub Akimowych<sup>2)</sup>, autorów obszernie opracowanego systemu znakowania metali z 1945 r. U nas, przed drugą wojną światową, Komisja Hutnicza P. K. N. opracowała po długotrwałych naradach polski system znakowania, który został ujęty w normie PN/H-205, wydanej w grudniu 1938 r.

Mimo tych prac zagadnienie znakowania stali pozostaje ciągle żywe i otwarte. Dotychczas nie znaleziono rozwiązania, które zaspokajałoby wszystkie wymagania i któreby zadowoliło zainteresowanych. Wielka ilość i różnorodność stosowanych w przemyśle odmian stali wskazuje raczej na to, że rozwiązanie takie nie da się osiągnąć, nie podobna bowiem w jednym znaku pogodzić dwóch zasadniczo sprzecznych postulatów: możliwie dokładnego oddania charakteru stali i jej składu chemicznego, wyrażonego na podstawie pewnego logicznego klucza, ze złożością, łatwością i wygodą używania znaku w życiu fabrycznym. Niemniej postępy prac normalizacyjnych wyraźnie wskazują na tendencje zastępowania przypadkowych nazw lub zwykłych numerów katalogowych znakami bardziej racjonalnymi, skonstruowanymi na podstawie pewnego logicznego systemu, pozwalającego na odczytanie ze znaku maximum informacji co do charakteru stali a przede wszystkim jej składu chemicznego.

Krótki przegląd systemów znakowania, przyjętych w niektórych państwach, oraz ostatnio wysuniętych projektów zmian, pozwala na stwierdzenie, które systemy odpowiadają współczesnym potrzebom, w jakich kierunkach idą prace doskonalące i jakie tendencje w tych pracach przeważają.

### I. Cyfrowe systemy znakowania stali.

1. S A E (Society of Automotive Engineers<sup>3)</sup>) i A I S I (American Iron and Steel Institute<sup>4)</sup>).

System ten, opracowany jeszcze przed pierwszą wojną światową przez SAE dla stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych, opierał się początkowo na następujących zasadach: znak stali składał się z 4 cyfr, z których pierwsza oznaczała grupę, wzgl. rodzaj stali o określonym składzie chemicznym, druga — zawartość zasadniczego pierwiastka stopowego w pełnych procentach, trzecia i czwarta — zawartość węgla w setnych procentu. W miarę rozwoju stosowania stali stopowych system ten tracił swoją przejrzystość i konsekwencję, gdyż zmieszczenie w jego pierwotnych ramach nowych odmian stali było coraz trudniejsze; np. stal 3435 o 3 % Ni powinna mieć znak 3335, ale wobec jej późniejszego wprowadzenia miejsce jej było już wcześniej zajęte przez stal o 3,5% Ni. Przykładów takich możnaby podać wiele. Wreszcie wprowadzenie przez AISI w czasie drugiej wojny światowej stali oszczędnościowych „NE“ (National Emergency Steels) przekreśliło prawie zupełnie pierwotne zasady, na jakich system ten został zbudowany. Zestawienie znaków SAE i AISI podaje tabela I.

Jak wynika z powyższej tabeli stale Cr-Ni-Mo występują obecnie nie tylko w grupie czwartej, ale również w ósmej i dziewiątej. Druga cyfra kolejna nie oznacza teraz zawartości pierwiastka stopowego, lecz — wspólnie z pierwszą cyfrą — gatunek stali. System ten stracił swą logiczną budowę i dziś przedstawia li tylko zespół umownych znaków katalogowych; niemniej wywarł on silny wpływ na opracowanie innych systemów znakowania.

### 2. Polskie Normy<sup>5)</sup>.

A. Stale węglowe.

System PN rozróżnia klasy jakości, grupując stale węglowe w 4 klasy: pospolitej, normalnej, wyższej i specjalnej jakości, oznaczone 0; 0; 00; 000 oraz w trzech ostatnich klasach podając odmiany stali, tj. zawartość węgla, wyrażoną w setnych procentu. Znak stali węglowej wyż-

szej jakości, o zawartości 0,35% C, będzie więc następujący: 0035.

B. Stale stopowe.

Znak stali składa się z trzech członów, oznaczających:

a) rodzaj stali — jakie pierwiastki wchodzi

w skład stali, przy czym dla poszczególnych pierwiastków przyjęto następujące symbole:

Ni Cr W Mo V Mn Si Co Al . . . . .  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 22 33  
(symbole te ustawia się w kolejności malejących zawartości),

Tabela 1.

Rodzaje stali	SAE (stan z roku 1935)	AISI (stan z roku 1945)
węgłowe	1xxx	
zwykłe węgłowe	10xx	
automatowe	11xx	
„ z Mn	X 11xx	
1,6—1,9% Mn	T 13xx	13xx
nikłowe	2xxx	
1,5% Ni	21xx	
3,5% Ni	23xx	23xx
5,0% Ni	25xx	25xx
chromowo-nikłowe	3xxx	
1,25% Ni, 0,6% Cr	31xx	31xx
1,75% Ni, 1,0% Cr	32xx	32xx
3,5% Ni, 1,5% Cr	33xx	33xx
3,0% Ni, 0,8% Cr	34xx	
kwaso i ognioodporne	30xxx	
molibdenowe	4xxx	40xx
Mo-Cr	41xx	41xx
Ni-Cr-Mo	43xx	43xx
1,75% Ni, 0,25% Mo	46xx	46xx
3,5% Ni, 0,25% Mo	48xx	48xx
chromowe	5xxx	
ok. 1% Cr	51xx	51xx
do ok. 1,5% Cr z wys. węglem	52xxx	52xxx
kwaso i ognioodporne	51xxx	
chromowo-wanadowe	6xxx	61xx
wolframowe		
W < 10%	7xxx	
W ≥ 10%	7xxxx	
chromowo-nikłowo-molibdenowe		
0,55% Ni, 0,50% Cr, 0,20% Mo	—	86xx
0,55% Ni, 0,50% Cr, 0,25% Mo	—	87xx
różne:		
0,8% Mn, 2% Si	9xxx	92xx
3,25% Ni, 1,2% Cr, 0,12% Mo	—	93xx
ok. 1,2% Mn, 0,45% Ni, 0,4% Cr, 0,12% Mo	—	94xx
0,55% Ni, 0,17% Cr, 0,20% Mo	—	97xx
1,00% Ni, 0,80% Cr, 0,25% Mo	—	98xx
1,15% Ni, 0,50% Cr, 0,25% Mo	—	99xx

Przed znakami AISI podawać można litery, oznaczające:

A — stal martenowska zasadowa, P i S max. 0,04%  
D — stal martenowska kwaśna, P i S max. 0,05%  
E — stal z pieca elektrycznego, P i S max. po 0,025% (przy procesie kwaśnym 0,05%)

b) gatunek stali — zawartość pierwiastka stopowego występującego w największej ilości w całkowitych procentach,

c) odmianę stali — przeciętną zawartość węgla w setnych procentu.

Znak stali o składzie 0,35% C, 3% Ni, 0,8% Cr i 0,2% Mo będzie więc następujący: 124.3.35.

Poza tymi trzema członami znak stali może jeszcze zawierać symbole literowe, odnoszące się do postaci i stanu stali oraz podawać minimalną wytrzymałość na rozciąganie w  $kg/mm^2$ .

System PN dla celów ruchowych dopuszcza skracanie znaków, przy czym mogą być opuszczone znaki odmiany i gatunku, co spowoduje wszystkie stale jednego rodzaju do wspólnego znaku, np. stale Cr-Ni-Mo nosiłyby znak 124.

System ten posiada znaczną elastyczność, nie pozwala jednak na rozróżnienie nieznacznych różnic w składzie chemicznym, gdyż operuje pełnymi jednostkami procentów. Poniżej zasada podawania zawartości pierwiastka, występującego w największej ilości, w pewnych wypadkach uniemożliwia rozróżnienie niektórych gatunków, np. przy stalach szybko tnących kobaltowych znak stali wypada zawsze jednakowo, bez względu na zawartość kobaltu:

C	W	Cr	V	Co	Znak
0,30	18,0	4,0	1,0	5,0	3825.18,80
0,30	18,0	4,0	1,0	10,0	3825.18,80
0,30	18,0	4,0	1,0	15,0	3825.18,80

Wprowadzenie tego systemu w hutnictwie napotyka na pewne trudności natury ruchowej, które będą omówione poniżej.

3. Lotnicze normy niemieckie<sup>6)</sup> oznaczały materiały używane w lotnictwie znakami czterocyfrowymi, przy czym stal, staliwo i żeliwo znajdowały się w grupie 1000-1999, metale ciężkie 2000-2999, metale lekkie 3000-3999. Grupa materiałów stalowych dzieliła się w dalszym ciągu na 10 podgrup, przy czym podstawą podziału był skład chemiczny stali:

- 10xx — stale węglowe zwykłej jakości, automatowe, stal do głębokiego tłoczenia,
- 11xx — stale węglowe wyższej jakości, gatunki do ulepszenia, na druty, na sprężyny,
- 12xx
- 13xx — stale Mn, Cr, Mn-Cr, Mn-Si, Mn-V,
- 14xx — stale Cr-Ni, Cr-Ni-Mo, Cr-Mo, Cr-Mo-V, stale austenityczne, kwasoodporne, stale do azotacji,

15xx — stale Cr, Cr-W, Cr-Si, Cr-Mn, stale nierdzewne,

16xx — stale Cr-Mn-V, Cr-V,

18xx — staliwo,

19xx — żeliwo.

Dwie ostatnie cyfry podają już tylko numer każdej stali w obrębie danej klasy, nie stojący w żadnym związku ze składem chemicznym, np. klasa 16xx zawiera następujące odmiany:

1604 — 0,25% C, 1,2% Mn, 0,75% Cr, 0,15% V

1610 — 0,50% C, 0,8% Mn, 1,0% Cr, 0,15% V

1620 — 0,30% C, 0,6% Mn, 2,5% Cr, 0,20% V

Do powyższych symboli doliczowano jeszcze piątą cyfrę, oddzieloną od właściwego znaku

Tabela 2.

Grupa	Klasa	Stale
0	01—03	zwykłe: thomasowskie martenowskie automatowe stopowe (nieślachetne)
	04—07	
	08	
	09	
1—8		ślachetne (jakościowe):
1	10	węglowe: o specjalnych własnościach fiz. konstrukcyjne narzędziowe
	11—12	
	15—18	
2—8		stopowe:
2	20	narzędziowe: Cr Cr-Si, Cr-Mn, Cr-Mn-Si Cr-V, Cr-V-Si, Cr-V-Mn, Cr-V-Mn-Si, itd.
	21	
	22	
	itd.	
3	32	różne: szybko tnące z kobaltem „ „ bez kobaltu nieścieralne na łożyska kulkowe o spec. własn. fizycznych
	33	
	34	
	35	
	36—39	
4	40—46	chemicznie odporne: nierdzewne i kwasoodporne ognioodporne
	47—49	
5—8	50	konstrukcyjne: Mn, Si, Cu Mn-Si Mn-Cu, Mn-V, Si-V, Mn-Si-V. itd.
	51	
	52	
	itd.	
9		żeliwo, stopy twarde, stopy spiekane.

kropką. Cyfra ta określała stan stali, a mianowicie:

- 0 — stale bez obróbki cieplnej
- 1, 2 — stale żarzone
- 3, 4, 5, 6 — stale ulepszone cieplnie
- 7, 8 — stale przeciągane lub walcowane na zimno
- 9 — obróbka specjalna

w ten sposób stal 1620 w stanie ulepszonym na 110 kg/mm<sup>2</sup> nosi symbol 1620.4 a przy ulepszeniu na 120 kg/mm<sup>2</sup> — symbol 1620.5.

4. Niemiecka wojenna klasyfikacja towarowa<sup>7)</sup> ujęła wszystkie tworzywa żelazne w sto klas o stu miejscach każda, nadając im również symbole czterocyfrowe, przy czym dwie pierwsze cyfry podawały numer klasy, a dwie następne numer stali w danej klasie. Klasy połączono w grupy o pokrewnym charakterze i usystematyzowano wg składu chemicznego. Przedstawia to tabela 2.

5. Czechosłowacki projekt znakowania materiałów<sup>8)</sup> przyjmuje znakowanie pięciocyfrowe, przy czym materiały żelazne umieszczone są w pierwszej i drugiej grupie, które dzielą się dalej następująco:

- 10xxx — stal węglowa zwykłej jakości, budowlana i maszynowa
- 11xxx — stal węglowa, konstrukcyjna wyższej jakości
- 12xxx — stal Mn, Mn-Si
- 13xxx — Cr, Cr-Mn, Cr-Mn-Si, Cr-Si
- 14xxx — Cr-Mo, Cr-V, Cr-V-Si
- 15xxx — Ni, Ni-Cr, Ni-Cr-Mo
- 16xxx — do azotacji
- 17xxx — stale specjalne, stopowe, kwasoodporne i nierdzewne
- 18xxx — wolne
- 19xxx — stal narzędziowa i szybko tnąca
- 20xxx — staliwo
- 21xxx — staliwo specjalne
- 22xxx — żeliwo szare
- 23xxx — żeliwo szare specjalne
- 24xxx — żeliwo ciągliwe
- 25xxx — żeliwo ciągliwe specjalne
- 26xxx — wolne.

Następujące dalej cyfry (trzecia i czwarta) oznaczają:

w grupie 10 — najniższą wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm<sup>2</sup>,

w grupach 11—19 — trzecia cyfra — zaokrągloną sumę średnich zawartości wszystkich pierwiastków stopowych,

czwarta cyfra — średnią zawartość węgla w dziesiątych częściach procentu.

Piąta cyfra z kolei oznacza numer stali w danej grupie dla dokładniejszego odróżnienia podobnych odmian i zapewnienia elastyczności systemu.

Projekt przewiduje oznaczanie stanu stali przy pomocy szóstej cyfry, oddzielonej od właściwego znaku kropką; znaczenie tej szóstej cyfry jest następujące:

- 0 — stan surowy
  - 1 — normalizowany
  - 3 — żarzony
  - 4 — hartowany
  - 5 — ulepszony
  - 7 — odkształc. na zimno
  - 9 — obróbka specjalna
- (2, 6 i 8 — wolne).

Z wyjątkiem systemu znakowania PN, wszystkie omówione wyżej sposoby znakowania są właściwie klasyfikacjami katalogowymi, nadającymi poszczególnym materiałom numery katalogowe, mniej lub więcej związane ze składem chemicznym, dla odcyfrowania których trzeba posilkować się tabelą klasyfikacyjną. Jedynie system PN pozwala na logiczną konstrukcję znaku, na podstawie kilku umówionych symboli cyfrowych, jakimi oznaczono pierwiastki stopowe. System SAE skutkiem planowania go w zbyt szczupłych ramach stracił obecnie swą dawną logiczną budowę i stał się właściwie systemem katalogowym. Z innych sposobów cyfrowego oznaczania odmian stali należy jeszcze wspomnieć o systemie angielskim<sup>9)</sup>, który numeruje bieżąco wszystkie stale, nie grupując ich w ogóle w żadne klasy co do składu chemicznego czy przeznaczenia.

## 6. Normy niemieckie (DIN).

Znakowanie stali wg norm DIN do 1942 r. nie było jednolite; właściwie mówiąc prawie każda norma opierała się na innych zasadach<sup>10)</sup>.

a) Stale węglowe zwykłej jakości (masowe gatunki handlowe) oznaczane były skrótem St i liczbą czterocyfrową, której pierwszy człon wyrażał minimum wytrzymałości na rozciąganie, a drugi — końcówkę normy, w której dana stal była umieszczona (normy DIN 1611, 1612, 1613, 1621, 1622, 1623, 1628, 1629).

b) Stale węglowe do nawęglania i ulepszania oznaczone były skrótem StC i liczbą, wyrażającą średnią zawartość węgla w setnych procentu oraz końcówką 61 (norma DIN 1661).

c) Stale konstrukcyjne stopowe oznaczano symbolem przeznaczenia (E — stale do nawęglania, V — do ulepszenia), kombinacjami liter, wyrażającymi pierwiastki stopowe (N — nikiel, C — chrom, Mo — molibden, M — mangan, S — krzem, V — wanad), wreszcie cyfr,

wyrażających w przybliżeniu zawartość najważniejszego pierwiastka stopowego w dziesiątych procentu (oraz (później) przybliżoną zawartość węgla. Tabela 3 podaje przykłady oznaczeń stali wg norm DIN 1662, 1663, 1664 i 1665.

Tabela 3.

DIN	Średni skład chemiczny w %							Znak do r. 1942	Znak od r. 1942
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V		
1662	0,13	0,5	0,35	0,2	1,5	—	—	EN15	13N6
	0,24	0,6	0,35	0,75	3,5	—	—	VCN35w	22NC14
1663	0,42	0,6	0,35	1,1	—	0,20	—	VCM0140	42CD4
1664	0,15	0,5	0,4	0,75	—	—	—	EC60	15C3
1665	0,35	1,75	0,4	—	—	—	—	VM175	35M7
	0,50	0,75	0,4	1,1	—	—	0,2	VCV150	50CV4

W maju 1942 r. ukazała się norma E 1660<sup>11)</sup>, wprowadzająca następujące oznaczenia dla stali węglowych i niskostopowych (poniżej 5% składnika stopowego) do ulepszenia i nawęglania.

A. stale węglowe oznacza się literą C i liczbą, podającą średnią zawartość węgla w setnych procentu.

B. stale stopowe oznaczają się symbolem, złożonym z trzech członów:

a) członu liczbowego, podającego średnią zawartość węgla w setnych procentu,

b) członu literowego, zawierającego symbole pierwiastków stopowych, uszeregowane wg malejących zawartości, przy czym dla poszczególnych pierwiastków przyjęto następujące oznaczenia:

Al — A	Mo — D	N — Az
Be — Be	Ni — N	Ta — Ta
Pb — Pb	Nb — Nb	Ti — T
Cr — C	P — P	V — V
Co — K	S — F	W — W
Mn — M	Si — S	Zr — Zr

c) członu cyfrowego, podającego zawartość pierwiastka lub pierwiastków stopowych, przy czym zastosowano tu mnożniki, mające na celu dokładniejsze wyrażenia zawartości pierwiastka oraz uzyskanie wskaźnika możliwie jednocyfrowego i bez ułamków. Mnożniki te przyjęto następująco:

Cr, Co, Mn, Ni, Si	— 4
inne pierwiastki	— 10

Przykłady znaków wg normy DIN podane są w tabeli 3.

Norma 1660 ujednostajniła znakowanie tylko niskostopowych stali konstrukcyjnych. Celem

oparcia znakowania wszystkich materiałów metalicznych na jednakowych zasadach, w 1944 r. opracowano ostateczny projekt znakowania<sup>12)</sup>, który w stosunku do DIN E1660 wprowadził następujące zmiany:

a) oznaczenie składników stopowych nie umownymi literami lecz symbolami chemicznymi;

b) używanie następujących mnożników:

Cr, Co, Mn, Ni, Si	— 4
Al, Cu, Mo, V, W	— 10
P, S, N, C	— 100

c) umieszczenie na początku znaku wskaźników sposobu wytapienia (w razie potrzeby);

B	— stal besemerowska
M	— „ martenowska
T	— „ thomasowska
E	— „ z pieca elektrycznego
b	— „ zasadcwa
x	— „ kwaśna

d) przy stalach węglowych podanie szczegółów co do składu chemicznego przez dodanie na końcu znaku następujących wskaźników:

Mn	= stal z podwyższoną zawartością manganu
P	= stal z wyższą zawartością P i S
Al	= stal niestarcząca się
Si	= (przy zawartości C < 0,3%) stal uspokojona
—P	= stal z małą zawartością P i S

Projekt przewidywał ponadto specjalne wskaźniki na oznaczenie stanu stali, obróbki cieplnej, stanu powierzchni itd., które wobec braku miejsca musimy pominąć.

7. Oznaczenia szwajcarskie VSM (Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller<sup>1)</sup>) stosują dla wyrażenia składu chemicznego symbole pierwiastków chemicznych, obok których podana jest ich zawartość w dziesiątych procentu; pierwiastki uszeregowane są wg malejących zawartości. Na początku znaku podana jest zawartość węgla również w dziesiątych procentu, przy czym w stalach stopowych symbol węgla opuszcza się. Wg VSM stal o składzie 0,3% C, 3% Ni i 1% Cr ma znak: 3Ni30Cr10.

8. Normy radzieckie<sup>13)</sup> opierają się na podobnych zasadach co oznaczenia VSM, z tym, że symbole chemiczne zastąpione zostały pojedynczymi literami;

symbol chem. Mn Si Cr Ni Mo W itd.  
oznaczenia G C X H M B

Ponadto węgiel podaje się w setnych procentu, a zawartość pierwiastków stopowych w pełnych procentach. Znak stali o 0,3% C, 3% Ni i 1% Cr jest następujący: 30H3X1.

Stale węglowe mają znakowanie odrębne; podzielone są one na 4 klasy jakości; stale poproszowanej jakości, kwalifikowane tylko na podstawie wytrzymałości na rozciąganie, oznaczone są symbolem Cm i numerami 0—8, dla dziewięciu odmian o wytrzymałości od 32 kg/mm<sup>2</sup> (Cm0) do 70 kg/mm<sup>2</sup> (Cm8).

Stale zwykłej jakości kwalifikowane są wg składu chemicznego, ale podzielone na klasy jak poprzednio, przy czym na początku znaku stoi symbol literowy, oznaczający sposób wyrobu: M — stal martenowska, T — stal thomasowska itd., np. MCmO.

Stal wyższej jakości, podlegająca obróbce cieplnej, nosi tylko znaki cyfrowe, podające zawartość węgla w setnych procentu; przy podwyższonej zawartości Mn dodaje się na końcu literę G.

Stal najwyższej jakości oznacza się tak, jak poprzednią klasę, z tym, że na końcu dodaje się literę A. Ta sama litera na początku znaku oznacza stal automatową. Stale narzędziowe węglowe oznaczone są na początku literą Y, przy czym zawartość węgla podana jest w dziesiątych procentu; podwyższoną zawartość Mn oznacza się dodaniem na końcu litery G, najwyższą czystość dodaniem litery A.

9. Normy międzynarodowe ISA<sup>14)</sup>.

Dla oznaczania pierwiastków stopowych używa się ich symboli chemicznych, uszeregowanych w porządku alfabetycznym; znak stali składa się z członu literowego, po którym na-

stępuje człon cyfrowy, podający średnią zawartość węgla w dziesiątych procentu oraz zawartość zasadniczego pierwiastka stopowego, również w dziesiątych procentu.

Stale węglowe oznacza się zależnie od ich stopnia czystości:

a) stale zwykłej jakości liczbą, podającą minimalną wytrzymałość na rozciąganie, przed którą umieszcza się wskaźniki literowe, mające następujące znaczenie:

B — stal budowlana  
BL — „ „ niskostopowa  
M — „ „ maszynowa  
ML — „ „ niskostopowa

b) stale wyższej jakości, do ulepszenia cieplnego, oznacza się symbolem C i liczbą, podającą średnią zawartość węgla w setnych procentu.

Opisane wyżej systemy literowo-cyfrowe wykazują dużo wspólnych cech i różnią się między sobą właściwie tylko w szczegółach. Wszystkie one dążą do możliwie jak najdokładniejszego wyrażania składu chemicznego stali, nie stwarzając żadnych umownych grup podziałowych czy katalogowych, na których opierają się systemy cyfrowe. Dla porównania omówionych systemów podane jest niżej zestawienie znaków dla stali o zawartości:

- 1) 0,30% C, 3,5% Ni, 0,8% Cr
- 2) 0,80% C, 18% W, 4,0% Cr, 1% V,

skonstruowanych wg omówionych systemów (tabela 4).

Tabela 4.  
Zestawienie znaków stali.

System znakowania	Stal 1	Stal 2
1. S. A. E.	3430	71880
2. P. N.	12.3.30	325.18.80
3. Fliegnormen	1415	—
4. Czechosłowacki	15xxx	19xxx
5. DIN do 1942 r.	VCN35h	—
DIN od 1942 r.	30NC14	80WCV180
6. Niem. 1944 r.	30CrNi14	80CrVW180
7. V. S. M.	3Ni35Cr8	8W180Cr40V10
8. G. O. S. T.	30H3X1	80B18X4
9. I. S. A.	Cr Ni 335	CrVW8180

Przystępując w ramach prac normalizacyjnych do rewizji naszego systemu znakowania stali należy na wstępie podkreślić, że wobec nowych form organizacyjnych naszego przemysłu sprawa ta stała się jeszcze pilniejsza i ważniejsza niż przed wojną. Normalizacja gatun-

ków stali i ich nomenklatury jest obecnie sprawą dużego znaczenia, zarówno dla gospodarki w przemyśle hutniczym, jak i w przemyśle przetwórczych, tudzież dla stosunków między hutnictwem a konsumentami, zwłaszcza wobec scentralizowania biur konstrukcyjnych, planowania, zaopatrzenia i zbytu. Dotyczy to nie tylko stali konstrukcyjnych, ale także i innych gatunków narzędziowych, kwasoodpornych itd. Przedwojenny chaos, jaki w tej dziedzinie panował, jest obecnie wprost nie do pomyślenia; nie można dopuścić do pojawienia się podobnych anachronizmów, jakimi byłyby przedwojenne „tabele porównawcze marek“, podające — obok oznaczeń zagranicznych — zestawienia marek wszystkich naszych hut i prawie wszystkich większych zakładów przetwórczych jak: Baildon, Batory, Starachowice, Stalowa Wola, PZL, PZINŻ., PWU, obok oznaczeń Ministerstwa Komunikacji, PNW i PN. Potrzeba wspólnego języka w gospodarce tworzywami stalowymi jest oczywista i powszechnie uznawana. Powstaje tylko pytanie, czy opracowany przed wojną i jeszcze niezbyt rozpowszechniony sposób znakowania PN jest w dzisiejszych warunkach odpowiedni i wystarczający.

System PN został opracowany specjalnie dla stali konstrukcyjnych i raczej pod kątem potrzeb przemysłu przetwórczego, a więc przede wszystkim biur konstrukcyjnych i fabrykacyjnych. Nie obejmuje on natomiast innych gatunków stali i nie uwzględnia warunków, jakie taki system powinien spełniać z punktu widzenia wytwórców, a przede wszystkim nie uwzględnia wymagań, jakie narzuca sam proces wytwórczy — życie i ruch huty. Potrzeby te są całkowicie różne od potrzeb przemysłu przetwórczego i znacznie bardziej różnorodne; jedynie na odcinku magazynowym pokrywają się one z sobą.

Jak wynika z wyżej podanego przeglądu najnowszych systemów znakowania, na ogół we wszystkich krajach przejawia się jednakoowa tendencja; znakowanie powinno być:

- a) uniwersalne, obejmujące wszystkie istniejące marki stali, nie tylko konstrukcyjnych i pozwalające na zaznaczenie różnic istniejących między nimi; różnice te są często nieznaczne, ale b. istotne; np. jest rzeczą ważną odróżnienie stali uspokojonych od nieuspokojonych, ze względu na różnice w cenie,
- b) elastyczne, pozwalające na tworzenie znaków dla nowopowstających gatunków bez

potrzeby dokonywania zmian w znakach istniejących już marek,

- c) logiczne, zbudowane wg pewnego systemu, umożliwiające łatwe skonstruowanie znaku, nie zaś na dowolnych i przypadkowych skojarzeniach liter i cyfr; system taki winien się opierać na składzie chemicznym stali, który określa jej własności i zakres stosowania.

Spełnienie tych postulatów prowadzi do powstania systemów znakowania, bezwątpienia b. przemyślanych i konsekwentnych, ale skomplikowanych i nadających się do użytku raczej papierowego niż ruchowego. Tymczasem warunki pracy w produkcji hutniczej stawiają znakom stali inne żądania, które trudno jest pogodzić z wyżej podanymi zasadami; znak stali powinien bowiem być:

- a) możliwie najprostszy i najkrótszy,
- b) łatwy fonetycznie i nie nasuwający możliwości pomyłek słuchowych (telefonicznych),
- c) łatwy do stemplowania i nie nasuwający możliwości pomyłek przy pisaniu i stemplowaniu (niepożądane są wszelkie kropki i kreski),
- d) łatwy do zapamiętania i opanowania przez personel robotniczy.

Te wymagania są b. istotne. W hucie, a zwłaszcza w hucie stali szlachetnych, z markami stali ma do czynienia nie tylko technik i personel biurowo-magazynowy, ale niemal każdy robotnik i to niejednokrotnie w trudnych warunkach pracy, przy słabym oświetleniu, silnym hałasie, niewyraźnych znakach. Posługuje się nimi obsługa pieców grzewczych, młotów kuźniczych, walcarek — na tablicach produkcyjnych przy porozumiewaniu się ustnym, stemplowaniu materiału na gorąco. Dlatego znakowanie przedwojenne PN jest dla hutników niewygodne i zbyt skomplikowane; poza tym system cyfrowy upodabnia markę stali do numeru wytopu. Jest to ważna okoliczność, którą należy szczególnie podkreślić, jako możliwe źródło wielu pomyłek.

Względy ruchowe spowodowały, że w wielu krajach, mimo istnienia oznaczeń znormalizowanych, huty stalowe używają dla oznaczenia produkowanych gatunków stali symboli jak najprostszych i łatwo wpadających w oko i ucho. Oznaczenia te bywają często nadawane zupełnie przypadkowo i chaotycznie, a czasem brzmią dość fantastycznie, gdy sięgają do zo-



diaku, mitologii czy fauny, ale są wygodne w użyciu. Z tych właśnie względów huty niemieckie nadawały własne oznaczenia także zupełnie nowym gatunkom, wprowadzonym od góry przy normalizacji stali zastępczych. Oczywiście grają tu dużą rolę względy konkurencyjne i tradycje handlowe poszczególnych wytwórni. W obecnych naszych warunkach względy te nie są tak istotne jak dawniej; sprawa ta może być zresztą rozwiązana w inny sposób; gwarancją wysokiej jakości i wskaźnikiem pochodzenia stali może być fabryczny znak wytwórni, umieszczony obok znormalizowanego znaku danego gatunku.

Jak już wyżej podano, jest rzeczą bezsporną, że w naszych warunkach przemysłowych, zarówno marki hutnicze, jak i indywidualne oznaczenia zakładów przetwórczych muszą ustąpić miejsca ujednostajnionemu znormalizowanemu znakowaniu. Ponieważ jednak przedwojenne znakowanie PN nie jest dostosowane do potrzeb hutnictwa i nie ma szans na powszechne stosowanie, zjawia się pytanie, jak należy rozwiązać to zagadnienie?

Możliwe są tu dwa rozwiązania:

- 1) Należy opracować nowy system znakowania, któryby spełnił wymagania i potrzeby wszystkich zainteresowanych. Rozwiązanie takie w świetle wyżej podanych rozważań jest b. trudne do urzeczywistnienia.
- 2) Należy przyjąć dwutorowość znakowania, dopuszczając do użytku ogólne znakowanie pełne i skrócone. Znakowanie pełne stosowane byłoby w biurach konstrukcyjnych, w literaturze technicznej i korespondencji handlowo-technicznej, do użytku wewnętrznego hut wprowadzone zostałyby wszakże uproszczone, skrócone znakowanie ogólnohutnicze, dostosowane do potrzeb ruchowych. Znakowanie skrócone musi oczywiście w sposób logiczny wynikać ze znakowania pełnego.

Idąc w kierunku drugiego rozwiązania Podkomisja Tworzyw Stalowych przy Komisji Hutniczej Nr I PKN opracowała projekt znakowania stali, oparty na klasycznych zasadniczych wymaganiach, a jednocześnie w dużym stopniu uwzględniający momenty mnemotechniczne. Znakowanie to można w sposób łatwy i logiczny uprościć, otrzymując znaki skrócone, wygodne w zastosowaniu fabrycznym. Projekt ten został ogłoszony w grudniowym numerze „Hut-

nika“ z 1946 r. jako wewnętrzna norma hutnicza NH/SW-O1<sup>14</sup>).

Zasadą proponowanego oznaczania jest uwidocznienie w znaku stali jej przeznaczenia przy pomocy wskaźnika literowego i orientacyjne podanie składu chemicznego przy pomocy wskaźników literowych i cyfrowych.

Pomijając stale węglowe, w których istotną zmianą w stosunku do znakowania wg PN/H-205 jest oznaczenie stali nieuspokojonych literą X, wszystkie stale stopowe mają znaki, składające się z następujących wskaźników:

1) wskaźnika ogólnego przeznaczenia, określonego literą:

S	—	stale szybko tnące
N	—	„ narzędziowe do pracy na zimno
M	—	„ „ do pracy na gorąco (matrycowe)
C	—	„ do cementacji
T	—	„ do ulepszenia cieplnego
R	—	„ resorowe i sprężynowe
K	—	„ kwasoodporne i nierdzewne itp.;

wskaźnik ten ma charakteryzować na pierwszym rzucie cła zastosowanie danej odmiany. Jest on potrzebny dla wewnętrznego użytku hutniczego zarówno dla samej produkcji, jak i kontroli, badań i gospodarki materiałami. Stosowanie symbolistyki, opartej tylko na składzie chemicznym (jak to się stosuje w niemal wszystkich systemach zagranicznych), nie pozwala od pierwszego rzutu cła na stwierdzenie przeznaczenia stali, które przecież w wielu wypadkach przesądza z góry sposób wytwarzania, np. przy znakowaniu wg PN/H-205 stal konstrukcyjna chromowa do ulepszenia, o znaku 2.1.30 i stal narzędziowa, na nożyki do golenia, o znaku 2.1.130, różnią się w znaku minimalnie, gdy w produkcji, kontroli, odbiorze i przeróbce wymagają zupełnie innych metod. Dlatego też dla huty jest rzeczą ważną, aby znak stali wyraźnie określał jej przeznaczenie.

2) Wskaźnika gatunku, określającego cyfrowo przybliżoną zawartość najbardziej charakterystycznego pierwiastka stopowego w całkowitych procentach.

3) Wskaźnika rodzaju, określającego literowo pierwiastki, wchodzące w skład stali, przy czym przyjęto następujące symbole dla poszczególnych pierwiastków:

Mangan	(Mn)	—	M
Krzem	(Si)	—	S
Chrom	(Cr)	—	C
Nikiel	(Ni)	—	N
Wolfram	(W)	—	W

Tabela 5.

Skład chemiczny w %%								Znak wg PN H—205	znak projektowany	
C	Mn	Cr	Ni	W	V	Mo	Co		pełny	skrótowy (ogólnohutniczy)
0,15	0,40	1,1	4,5	—	—	—	—	12.4.15	C4NC15	C4NC
0,15	0,40	0,75	3,5	—	—	—	—	12.3.15	C3NC15	C3NC
0,20	1,05	1,25	—	—	—	0,25	—	264.1.20	C0L1CM20	C0L2
0,15	0,95	1,15	—	—	—	0,25	—	264.1.15	C0L1CM15	C0L1
0,20	1,35	1,35	—	—	—	—	—	26.1.20	C1MC20	C1M2
0,15	1,25	0,95	—	—	—	—	—	62.1.15	C1MC15	C1M1
0,15	0,50	0,75	—	—	—	—	—	2.1.15	C1C15	C1C
0,75	0,40	4,25	—	18	1,4	0,6	5,5	3825.18.75	S5KWVC7	S5K
0,75	0,40	4,25	—	18	1,2	0,6	—	325.18.75	S18WVC7	S18W
0,90	0,40	4,25	—	15	2,2	0,6	—	325.15.90	S15WVC9	S15W
0,85	0,40	4,25	—	8	2,0	—	—	325.8.85	S8WVC8	S8W
1,00	0,40	3,75	—	3	2,5	2,5	—	2345.4.100	S3VLW10	S3V

Wanad	(V)	—	V
Molibden	(Mo)	—	L
Kobalt	(Co)	—	K
Aluminium	(Al)	—	A
Miedź	(Cu)	—	Y
Tytan	(Ti)	}	— T
Tantal	(Ta)		
Niob	(Nb)		
Siarka	(S)	}	— X
Fosfor	(P)		

4) wskaźnika odmiany, określającego cyfrowo średnią zawartość węgla w setnych procentu (dla stali konstrukcyjnych) lub dziesiątych procentu (dla stali narzędziowych).

Wskaźniki te ustawione są w ten sposób, aby cyfry oddzielone były literami, przez co unika się potrzeby oddzielania cyfr kropkami.

Ze względów mnemotechnicznych nie przyjęto mnożników, które w ostatnich projektach niemieckich pozwalają na skrócenie wskaźnika gatunku do jednej cyfry i dokładniejszego wyrażania ilości pierwiastka stopowego lub węgla; z tych samych względów odrzucono pierwotny projekt, proponujący oznaczanie grup pierwiastków stopowych jedną literą, jak np. Cr-Ni = P, Cr-Ni-Mo = R.

Ponieważ utworzone w ten sposób znaki stali są oczywiście zbyt długie dla potocznego użytku, projekt, idąc po linii wygody stosowania, przewiduje „drugi tryb“: skracanie znaków i opuszczanie niektórych wskaźników rodzaju, tudzież wskaźnika odmiany, wzgl. ich skraccania, o ile tylko skrót taki nie nasunie możliwości pomyłek. Tabela 5 podaje zestawienie proponowanych znaków ogólnohutniczych dla już znormalizowanych stali szybko tnących (S) i konstrukcyjnych do nawęglania (C).

Podane w tabeli skrócone znaki ogólnohutnicze nie są wprawdzie tak logiczne i tak konsekwentnie zbudowane jak znaki pełne, nieskrócone, oparte na którymś z nowoczesnych systemów, mają jednak nad nimi przewagę dzięki swej praktyczności i przystosowaniu do życiowych potrzeb hutnictwa; są one kompromisem między wymaganiami teoretycznymi a praktyką hutniczą; właściwy ich charakter i logikę konstrukcji widać dopiero po zestawieniu ze znakami pełnymi, z których pochodzą.

Projekt skróconego znakowania umożliwia wprowadzenie jednolitej nomenklatury stali w całym hutnictwie. Wprowadzenie go do użytku razem ze znakowaniem „pełnym“ przyczyni-

łoby się do znacznego uporządkowania sprawy znakowania stali w całym przemyśle; dotychczasowe indywidualne oznaczanie różnych zakładów przemysłowych spowodowałoby się teraz do dwóch systemów: bardziej teoretycznego systemu pełnego znakowania i bardziej ruchomego systemu skróconego, ściśle sobie odpowiadających i dowolnie używanych odpowiednio do potrzeby zainteresowanych. Ze względu na konieczność łatwego przejścia od systemu pełnego do skróconego i odwrotnie, powinny one być pod względem budowy ściśle z sobą związane. Dlatego też, aczkolwiek znakowanie przedwojenne wg PN/H-205 z powodzeniem mogłoby spełniać w dalszym ciągu rolę znakowania pełnego dla przemysłu przetwórczego, wydaje się celowe stopniowe wycofanie go z życia i przyjęcie dwutorowego rozwiązania, opracowanego przez Podkomisję Tworzyw Stalowych. Zanim powzięte będą ostateczne decyzje, rozwiązanie to przejdzie przez próbę życiową na terenie C. Z. P. H., gdzie zostało wprowadzone do użytku jako znakowanie ogólnohutnicze.

#### Literatura.

1. F. P. Fischer, Stahl und Eisen 61 (1941), str. 238/242.
2. G. W. Akimow i K. I. Akimowa: Jedinaja specifikacija metalliczeskich materialow maszynostrojenia Sojuza SSR., Moskwa 1945.
3. American Society for Metals: Metals Handbook, Cleveland, 1944, str. 612 — SAE Steel Specifications.
4. Steel Products Manual, Section 10: Hot Rolled Alloy Steels, New York 1945, str. 14; System of Identification.
5. Polskie Normy — norma PN/H-205; Stal — znakowanie, grudzień 1938.
6. Fliegwerkstoffe, Teil I. Metallische Werkstoffe. Herausgegeben vom Reichsluftfahrtministerium, Werkstoffabteilung, 1942.
7. Verein Deutscher Eisenhuettenleute; Kriegsliste der Eisenwerkstoffe, Düsseldorf 1943.
8. F. Juliusz, Hutnické Listy 1 (1946), str. 15/17.
9. British Standards; BS 971 — Wrought Steels (Carbon and Alloy Steels), London, 1944.
10. DIN — Taschenbuch 4; Werkstoffnormen, 16. Auflage, Berlin, 1942.
11. Deutscher Normenanschluss: Deutsche Einheitsblätter, DIN E 1660, Mai 1942.
12. E. Siebel u. F. Fischer, Stahl und Eisen 64 (1944) str. 317/321.
13. Gosudarstwiennyj Obszczesojuznyj Standart: GOST, 380—41, 1050—41, 1435—42, 7124, 14958—39.
14. Hutnik (1946), str. 633—646.

## Materiały ogniotrwałe.

### Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Do czasu opracowania i ogłoszenia szczegółowych norm dla materiałów ogniotrwałych, wszystkie huty, Zjednoczenia i instytucje podległe Centralnemu Zarządowi Przemysłu Hutniczego obowiązane są stosować niżej podane tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru materiałów ogniotrwałych.

#### 1. Podział i gatunki materiałów ogniotrwałych.

##### a) Materiały szamotowe.

N a z w a	Oznaczenie gatunku	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Ogniotrwałość zwykła sS.
Wyroby szamotowe	A	42 do 44	34
" "	B	37 do 40	33
" "	C	33 do 36	31/32
" "	D	25 do 33	29
Wyroby kwarcowo-szamotowe	BK	35 do 37	33
" "	CK	28 do 34	32
Wyroby szamotowe kwasoodporne	KW		
Wyroby szamotowe porowate (izolacyjne)	P		
Zaprawa szamotowa I (dla gat. A)		40 do 42	33/34
" " II (dla gat. B, C, BK, CK, P)		32 do 34	31
" " III (dla gat. D)		25 do 32	28/29

##### b) Materiały krzemionkowe.

N a z w a	Oznaczenie gatunku	SiO <sub>2</sub> %	Ogniotrwałość zwykła sS
Wyroby krzemionkowe dla elektrostalowni	ES	powyżej 95,5	33
Wyroby krzemionkowe dla stalowni	S	powyżej 95	33
Wyroby krzemionkowe dla stalowni do napraw gorących	SG	powyżej 95	33
Wyroby krzemionkowe dla koksowni i gazowni	K	powyżej 94	32
Zaprawa krzemionkowa I (dla gat. ES, S i SG)		powyżej 87	30
Zaprawa krzemionkowa II (dla gat. K)		powyżej 80	27
Kwarcyt mielony do zaprawy kwasoodpornej (dla gat. KW)		powyżej 94	nie określa się
Masa dla napraw zimnych komór w koksowniach			
Masa dla napraw gorących komór w koksowniach			

Ciąg dalszy na str. 2.

Zatwierdzono do użytku wewnętrznego w zakładach podległych C. Z. P. H. na okres przejściowy do czasu wydania norm stałych.

Wydanie	1			NORMY HUTNICZE	NH	TC-011
Data	15. XI. 46			C.Z.P.H.		

**Materiały ogniotrwałe.**  
Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Str. 2

**c) Materiały magnezytowe.**

Na razie nie określa się.

Cechy jakościowe zostaną opracowane po zebraniu materiału doświadczalnego.

**d) Materiały ogniotrwałe specjalne.**

Na razie nie określa się.

2. Fabryki wyrobów ogniotrwałych powinny przystosować swoją produkcję do wymienionych w p. 1 rodzajów i gatunków materiałów ogniotrwałych. Wszystkie warunki techniczne, dotyczące jakości, muszą uwzględniać wymienione w p. 1 zasadnicze gatunki i nie mogą wprowadzać nowych gatunków. Wyjątek dopuszczalny jest tylko dla wylewów i zatyczek, oraz dla wyrobów o specjalnych własnościach.

**3. Metody badań, dopuszczalne odchylenia warunków jakościowych.**

Pobranie średniej próbki do badań i przeprowadzenie badań powinno odbywać się wg PN/C-1601 z uwzględnieniem poprawek podanych w załączniku A. Do czasu opracowania i ogłoszenia dalszego ciągu normy PN/C-1601 należy posługiwać się tymczasowymi metodami oznaczania wtórnej skurczliwości i wtórnej rozszerzalności, odporności na nagłe zmiany temperatury, odporności na działanie żużli (NH/TC-409, TC-410, TC-411).

Przypadki, w których pożądane jest oznaczenie wtórnej skurczliwości (rozszerzalności), odporności na nagłe zmiany temperatury, odporności na działanie żużli, podane są w szczegółowych warunkach technicznych.

Ustalenie liczbowych wartości dla cech wymienionych w normach NH/TC-409 i TC-410, musi być odłożone do czasu zebrania odpowiedniego materiału doświadczalnego.

Ogólne cechy jakościowe gatunków wymienionych w p. 1. muszą być dotrzymane bez żadnych odchyień (zawartość  $Al_2O_3$  należy rozumieć jako sumę  $Al_2O_3 + TiO_2$ ).

W przypadku odpowiedzialnych dostaw, strony muszą porozumieć się co do laboratorium rozjemczego.

**4. Dopuszczalne odchylenia wymiarów i kształtu, wygląd zewnętrzny.****a) Dopuszczalne odchylenia wymiarów.**

Wyroby	Dla wymiarów	Dopuszczalne odchylenia
Szamotowe	a) powyżej 150 mm	$\pm 2\%$
	b) 150 mm i poniżej	$\pm 3$ mm
Krzemionkowe	a) powyżej 250 mm	$\pm 1\%$
	b) 101 mm do 250 mm włącznie	$\pm 1,5\%$
	c) 100 mm i poniżej	$\pm 2$ mm
Magnezytowe	Będą opracowane po zebraniu materiału doświadczalnego	

Ciąg dalszy na str. 3

## Materiały ogniotrwałe.

Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Str 3

b) **Dopuszczalna wichrowatość (przegięcie).**

Wyroby szamotowe:

strzałka przegięcia do 1% największego wymiaru.

Wyroby krzemionkowe:

strzałka przegięcia dla prostek do 2 mm.

„ „ „ klinów „ 1 mm.

Wyroby magnezytowe:

dopuszczalna wichrowatość będzie opracowana po zebraniu materiału doświadczalnego.

c) **Powierzchnia i wygląd.**

Prostki i kształtki powinny mieć: krawędzie i naroża prawidłowe i nieuszkodzone, powierzchnię równą, bez pęknięć, większych ciemnych plam i wytopów mas szklistych.

Dopuszczalne są małe ciemne plamki (nawet w dużej ilości) i rysy włóskowate.

Drobne zewnętrzne błędy w wykonaniu, nie wpływające na mocność użycia wyrobu, nie powinny stanowić przeszkody w przyjęciu dostawy.

**Uwaga.** Warunki szczegółowe mogą przepisywać inne wymagania, dotyczące zachowania wymiarów, kształtu i wyglądu zewnętrznego.

5. **Szczegółowe tymczasowe warunki techniczne materiałów ogniotrwałych.**

Szczegółowe tymczasowe warunki techniczne dotyczące jakości materiałów ogniotrwałych podane są w następujących normach hutniczych C. Z. P. H.:

a) materiały szamotowe dla wielkich pieców . . . . .	NH/TC-101
materiały szamotowe dla nagrzewnic Cowpera . . . . .	TC-102
b) materiały krzemionkowe dla pieców martenowskich, elektrycznych i grzewczych . . . . .	TC-111
materiały szamotowe dla pieców martenowskich, . . . . .	TC-112
materiały magnezytowe dla pieców martenowskich elektrycznych i grzewczych (zostaną opracowane po zebraniu materiału doświadczalnego) . . . . .	TC-113
c) materiały szamotowe dla hałd odlewniczej . . . . .	TC-121
d) materiały szamotowe dla pieców grzewczych . . . . .	TC-131
e) materiały krzemionkowe i szamotowe dla pieców koksowniczych i gazowniczych . . . . .	TC-141
f) materiały ogniotrwałe dla żeliwniaków . . . . .	TC-151
g) materiały szamotowe dla obmurowania kotłów parowych . . . . .	TC-161
h) zaprawy ogniotrwałe . . . . .	TC-181

6. **Przepisy dotyczące szczegółowych warunków technicznych wymienionych w p. 5.**

Podane warunki muszą być dotrzymane jako średnia z kilku pomiarów. Poszczególne pomiary i oznaczenia mogą się różnić niekorzystnie od przepisanych własności o ile w szczegółowych warunkach technicznych nie jest podana uwaga, że dany warunek muszą spełnić wszystkie próbki.

Ciąg dalszy na str. 4

**Materiały ogniotrwałe.**  
Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Str. 4

**Dopuszczalne odchylenia poszczególnych pomiarów i oznaczeń.**

Materiały	Porowatość względna %	Z a w a r t o ś ć w %				
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO + MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	CaO
Szamotowe	+ 3	+ 0,3	+ 0,2	—	—	—
Kwarcowo- szamotowe	+ 5	+ 0,3	+ 0,2	—	—	—
Krzemionkowe	+ 3	+ 0,1	—	— 1	+ 0,15	+ 0,2
Magnezytowe	Dopuszczalne odchylenia poszczególnych pomiarów i oznaczeń zostaną opracowane po zebraniu materiału doświadczalnego					

Próbki wyraźnie złe, np. z wytopem mas szklistych, pęknięte, nie mogą być używane do badań.

Niedotrzymanie jednej z cech dodatkowych (oznaczonych znakiem x) w szczególnych warunkach technicznych przy dokładnym spełnieniu innych warunków nie powinno stanowić przeszkody w przyjęciu dostawy.

Jeżeli podczas badań okaże się, że dla jednej z podstawowych własności wyniki oznaczeń wykazują duże odchylenia od przepisanej wartości, należy pobrać z danej dostawy dwie nowe próbki.

Wyniki oznaczeń zakwestionowanej własności, dla pobranych nowych próbek, powinny ściśle odpowiadać szczegółowym warunkom technicznym.

**7. Szczegółowe warunki techniczne dotyczące kształtu i wymiarów materiałów ogniotrwałych.**

Znormalizowane prostki i kształtki podane są w następujących normach hutniczych C. Z. P. H.:

**a) Wyroby szamotowe:**

prostki i kształtki dla budowy wielkich pieców . . . . .	TC-201 arkusz 1
prostki i kształtki dla budowy pieców . . . . .	TC-211 arkusze 1—5
kształtki dla halii odlewniczej stalowni . . . . .	TC-221 arkusze 1—7

**b) Wyroby krzemionkowe:**

prostki i kształtki dla budowy pieców martenowskich, elektrycznych i grzewczych . . . . .	TC-231 arkusze 1—3
---	-----------------------

Ciąg dalszy na str. 5

Materiały ogniotrwałe.  
Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Str. 5

**c) Wyroby magnezytowe:**

prostki i kształtki dla budowy pieców martenowskich, elektrycznych i grzewczych . . . . .

TC-241  
arkusz 1.

**Uwaga:** O ile w warunkach szczegółowych nie podane są inne przepisy dotyczące wymiarów, kształtu i wyglądu zewnętrznego, ważne są przepisy podane w p. 4 niniejszych warunków technicznych.

**8. Znakowanie materiałów ogniotrwałych.**

Każda prostka lub kształtka powinna mieć odcisnięty:

- a) znak fabryczny
- b) oznaczenie gatunku
- c) oznaczenie symbolu.

Kształtki nieznormalizowane powinny mieć odcisnięte, zamiast symbolu, oznaczenie podane przez odbiorcę.

**9. Przechowywanie i przewożenie materiałów ogniotrwałych.**

Materiały ogniotrwałe powinny być przechowywane, o ile możliwe, w pomieszczeniach zabezpieczających je od opadów atmosferycznych. Materiały magnezytowe powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych.

W przypadku przewozu materiałów ogniotrwałych koleją należy dla materiałów magnezytowych i dolomitowych stosować bezwarunkowo wagony kryte, dla innych zaś — o ile to jest możliwe.

Materiały ogniotrwałe powinny być tak załadowane do wagonu lub innego środka przewozowego, aby podczas przewozu możliwie nie ulegały uszkodzeniu.

Należy również starannie wyładowywać materiały ogniotrwałe z wagonów i przewozić je do składów tak, aby nie obijać naroży i krawędzi prostek i kształtek.

**10. Wykaz zastosowań, dla których na razie kształtek nie normalizuje się.**

a) Wielkie piece:

kształtki dla obudowy dysz

b) Piece martenowskie:

kształtki wspornikowe dla kratownicy regeneratorów

c) Piece elektryczne:

kształtki dla sklepień pieców elektrycznych łukowych

kształtki dla obudowy pieców indukcyjnych

d) Hala odlewnicza stalowni:

kształtki dla wymurowania kadzi

kształtki dla nadstawek

lejki syfonowe

Ciąg dalszy na str. 6



Materiały ogniotrwałe,  
Tymczasowe warunki techniczne produkcji i odbioru.

Str 6

- e) Piece koksownicze i gazownicze:  
kształtki dla budowy pieców koksowniczych
- f) Żeliwiaki:  
kształtki dla wyłożenia
- g) Kotły parowe:  
kształtki dla obmurowania.
- Do produkcji przyjmuje się istniejące używane.

### Załącznik A

do tymczasowych warunków technicznych produkcji i odbioru materiałów ogniotrwałych dotyczy normy PN/C-1601.

Do czasu oficjalnej zmiany i uzupełnienia normy PN/C-1601 należy używać tej normy z następującymi zmianami:

**Zmiana A:** Strona 1, ustęp II — skreślić dwa ostatnie wiersze od słów „lub też Ceramicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej względnie Zakładu Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej“.

**Zmiana B:** Strona 3 normy PN/C-1601 ciąg dalszy, pierwsze trzy wiersze od góry.

Ustęp 2) w punkcie 9 „Sposób wyrażania wyników“ rozdziału VII normy PN/C-1601 powinien brzmieć następująco:

„2) Temperaturę  $t_z$ —tj. temperaturę odpowiadającą zgnieceniu próbki o 4% początkowej wysokości.

Na wykresie punkt ten leży o 20 mm poniżej punktu krzywej  $t_m$  Temperatury te zaokrągla się do dziesiątków stopni“.

## STATYSTYKA.

## A. HUTNICTWO ŻELAZA.

W tonach

Wytwórczość.

Działy	1945	R o k 1946						
	(lutycz- grudz.)	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	listopad	grudzień	Ogółem (styczeń- grudzień)
<b>I. Koks</b>	388 546*)	216 829	228 197	240 256	244 656	85 564	80 335	929 938
<b>II. Surówka</b>								
Surówka martenowska	211 278	148 105	162 123	159 526	146 779	47 505	41 152	616 533
" odlewnicza	14 942	4 480	18 927	13 890	25 227	7 743	12 175	62 524
" hematytowa	—	2 700	4 453	11 793	3 107	2 852	—	22 053
" zwierciadlista	—	3 630	1 775	2 850	2 661	1 415	706	10 916
" fosforowa	—	—	—	579	453	—	453	1 032
Ferrostopy	2 029	2 993	3 455	2 925	3 305	815	1 100	12 678
<b>Razem</b>	228 249	161 908	190 733	191 563**)	181 532**)	60 330**)	56 586**)	725 736**)
<b>III. Stal</b>								
Wlewki	486 566	280 139	296 734	297 059	325 862	110 279	108 916	1 199 794
Odlewy stalowe	8 463	3 457	5 154	5 441	5 580	1 956	1 783	19 632
<b>Razem</b>	495 029	283 596	301 888	302 500	331 442	112 235	110 699	1 219 426
<b>IV. Wyroby walcowane</b>								
Dółwytwory 1) w obrocie międ- " 2) dla działów prze- " 3) dla obcych (poza " hutnictwem)	84 076	52 870	50 077	(46 628)	(60 381)	(20 957)	(16 973)	(209 956)
2 975				6 237	2 146	1 556	9 212	
1 337				2 687	449	686	4 024	
Szyny wraz z akcesoriami	59 409	34 980	33 036	40 285	44 891	16 360	13 921	153 192
Żelazo kształtowe i szerokosto- " pow. 80 m/m.	37 325	15 156	25 652	19 834	22 852	7 208	6 284	83 494
Żelazo prętowe i uniwersalne	97 765	47 464	49 448	45 934	53 200	17 799	15 882	196 046
Żelazo na drut (walcówka)	26 562	18 049	12 451	19 855	22 417	8 243	6 737	72 772
Taśmy walcowane na gorąco	8 001	6 133	6 812	7 668	8 371	3 278	2 524	28 984
Blachy	63 710	35 445	37 711	43 077	52 236	18 892	18 345	168 469
Stal we wszelkich gatunkach	11 174	8 898	7 636	8 440	7 603	2 532	2 699	32 577
Rury walcowane bez szwu	27 564	15 276	12 740	9 652	9 567	3 224	2 921	47 235
<b>Razem 1)</b>	331 510	181 401	185 486	199 057	230 061	80 131	71 555	796 005
<b>V. Rury spawane i ciągnione</b>								
Rury spawane	2 053	1 693	885	1 815	2 352	772	731	6 745
" " (Ferrum)	2 274	581	90	200	247	89	79	1 118
" ciągnione	2 918	2 384	2 514	2 060	2 868	823	1 030	9 826
Łączniki do rur	112	49	50	94	115	40	27	308
<b>Razem</b>	7 357	4 707	3 539	4 169	5 582	1 724	1 867	17 997
<b>VI. Wyroby kute i prasowane</b>								
Zestawy kołowe i ich części	14 133	14 023	12 250	10 735	12 722	4 305	3 958	49 730
Odkówki	6 379	2 470	3 694	3 972	4 696	1 542	1 518	14 832
<b>Razem</b>	20 512	16 493	15 944	14 707	17 418	5 847	5 476	64 562
<b>VII. Wyroby działu przetwórczego</b>								
Wytwory zimno walcowane " i ciągnione	7 380	5 071	6 834	7 810	7 581	2 672	2 602	27 296
Różne wyroby z blachy i bla- " cha ocynkowana	13 493	6 157	7 476	6 870	7 985	2 924	2 408	28 488
Różne wyroby z drutu	1 783	766	740	979	1 169	384	403	3 654
Konstrukcje, maszyny i urzą- " dzenia i inne wyroby	16 749	9 648	9 552	9 242	10 508	3 473	3 301	38 950
<b>Razem</b>	39 405	21 642	24 602	24 901	27 243	9 453	8 714	98 388
<b>VIII. Odlewy żeliwne</b>								
<b>Razem</b>	13 548	9 291	10 270	12 099	11 262	4 228	2 719***)	42 922

1) Wyr. walcowane (począwszy od sierpnia 46) łącznie z półwytw. dla działów przetw. i dla obcych (bez półwytw. w obr. międzyhutn.).

\*) Produkcja koksu w okresie kwiecień-grudzień 1945 r.

\*\*\*) Łącznie z Zakł. Starachowickimi.

\*\*\*\*) Spadek produkcji w związku przejściem huty „Zgoda” do C. Z. P. M.

## Liczba czynnych pieców.

Wyszczególnienie <sup>1)</sup>	1945			R o k 1946											
	grudzień			wrzesień			październik			listopad			grudzień		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Wielkie piece	10	9	1	13	12	1*)	12	11	1*)	12	11	1*)	11	10	1*)
Piece martenowskie	35	30	5	40	33	7	43	36	7	42	36	6	45	39	6
Piece elektryczne	4	4	—	14	9	5	14	9	5	14	8	6	15	8	7

<sup>1)</sup> Liczby w rubr. a) dla całej Polski, w rubr. b) dla woj. Śląsko-Dąbr., c) dla pozostałych wojew.

\*) pozatym czynny 1 wielki piec w Zakł. Starachowickich.

## Zatrudnienie.

(Stan w końcu miesiąca).

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946				
	grudzień	wrzesień	październik	listopad	grudzień	
Ogółem	62 114	78 894	80 112	82 271	80 710 *	
w tym fizycznych	55 962	70 770	71 671	73 707	72 305	
„ umysłowych	6 152	8 124	8 441	8 564	8 405	

\*) Spadek zatrudnienia w związku z przejściem huty „Żłoda” do C. Z. P. M.

## B. KOPALNICTWO RUD ŻELAZNYCH.

## 1. Kopalnie rudy żelaznej.

W tonach

## Wytwórczość.

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946						
	(lutym-grudzień)	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	listopad	grudzień	Ogółem (styczeń-grudzień)
Ogółem wydobyto	106 355 *)	83 730	99 91	125 281	114 811	35 850	36 717	423 723
w tym rudy ilastej i utlen.	.	60 577	70 281	85 981	89 242	26 754	29 621	306 081
„ rudy brunatnej	.	8 742	11 282	9 692	6 805	2 263	1 892	36 521
„ rudy darniowej	.	3 470	6 210	16 285	4 979	1 410	1 200	30 944
„ rudy pirytowej	.	6 965	6 824	6 985	7 479	2 911	2 338	28 253
„ magnetytu	.	3 976	5 304	6 338	6 306	2 512	1 666	21 924

\*) wydobywanie rozpoczyna się od kwietnia 45.

## Liczba czynnych zakładów.

Rejony	Ogółem kopalń	R o k 1946			
		w t y m w r u c h u			
		wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	25	18	18	18	18
Konopiska (podrejon)	8	5	5	5	5
Eorek (podrejon)	8	6	6	6	6
Staropolski	7	6	6	6	6
Dolno-Śląski	2	1	1	1	1

## Zatrudnienie.

(Stan w końcu miesiąca).

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946			
	grudzień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	4 316	6 264	6 418	6 678	6 675
w tym fizycznych	4 078	5 877	6 032	6 286	6 285
„ umysłowych	238	387	386	392	390

## 2. Grupa topników.

W tonach

Wytwórczość.

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946						
	(luty-grudz. *)	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	listopad	grudzień	Ogółem (styczeń-grudzień)
Dolomit surowy	137 270	59 657	37 133	30 685	27 433	9 588	8 655	154 908
„ palony	1 837	1 289	1 371	1 508	1 913	701	709	6 081
Kamień wapienny	40 497	38 364	36 367	39 304	37 436	12 516	11 573	151 471
Wapno palone	16 338	14 650	19 351	20 053	21 689	6 963	6 317	75 743

\*) produkcja rozpoczyna się od czerwca 45.

## Liczba czynnych zakładów.

	1945	R o k 1946				
	grudzień	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	12	14	14	14	14	14

## Zatrudnienie.

(Stan w końcu miesiąca.)

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946			
	grudzień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	1 315	1 354	1 376	1 381	1 492
w tym fizycznych	1 228	1 215	1 212	1 243	1 349
„ umysłowych	87	139	164	138	143

## C. HUTNICTWO CYNKU.

W tonach

Wytwórczość.

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946						
	(luty-grudzień)	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	listopad	grudzień	Ogółem (styczeń-grudzień)
<b>1. Kopalnie:</b>								
Wydobyto rudy blenowej	201 276	104 639	125 608	147 185	152 681	52 498	47 002	530 113
Wydobyto rudy galmanowej	35 581	19 317	23 996	27 537	26 807	8 931	8 930	97 657
<b>2. Zakłady wzbogacania:</b>								
blenda	37 306	19 454	20 238	25 091	23 535	7 984	7 016	88 318
galena	3 026	1 802	1 893	2 600	2 511	890	765	8 806
galman	31 275	16 571	19 503	21 460	22 063	7 226	7 146	79 597
<b>3. Huty tlenku cynku:</b>								
tlenek spiekany	15 585	6 678	7 046	7 077	6 960	2 415	2 155	27 761
<b>4. Prażalnie:</b>								
blenda prażona i spiekana	41 432	14 615	16 938	18 029	19 243	6 508	6 439	68 825
piryt prażony	—	6 926	10 393	11 477	11 644	4 016	3 982	40 440
kwas siarkowy (50° Bé)	53 282	25 799	38 501	42 248	43 517	14 758	15 089	150 065
siarka	3 197	1 395	1 560	1 718	1 862	636	675	6 535
<b>5. Huty cynku:</b>								
cynk hutniczy	30 350	10 978	11 003	11 735	12 340	4 069	4 063	46 056
cynk elektrolityczny	6 035	1 537	1 772	3 597	3 652	1 184	1 236	10 558
<b>6. Walcownie cynku:</b>								
blacha cynkowa	9 853	5 633	6 322	7 934	8 072	2 759	2 389	27 961
<b>7. Huta ołowiu:</b>								
ołów rafinowany	6 053	2 074	2 119	2 205	2 554	853	850	8 952
glejta	113	—	179	227	119	46	40	525
minia	143	51	267	255	324	107	104	897
blacha ołowiana	448	188	107	354	389	99	115	1 038
inne wyroby	104	106	101	127	140	46	48	474
<b>8. Zakłady kadmu:</b>								
kadm	49,1	27,5	28,6	28,2	31,7	10,4	10,2	116,—

## Liczba czynnych zakładów.

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946			
	grudzień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Kopalnie rud	4	4	4	4	4
Zakłady przeróbki mechanicznej	2	3	3	3	3
Huty tlenku cynku	2	2	2	2	2
Prażalnie	5	6	6	6	6
Huty cynku i ołowiu*)	6	6	6	6	6
ilość pieców w ruchu	25	28	28	28	28
ilość system. elektrolit.	1	2	2	2	2
Walcownie cynku	3	4	4	4	4
Zakłady kadmu	2	2	2	2	2

\*) w tym 1 huta ołowiu

## Zatrudnienie.

(Stan w końcu miesiąca.)

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946			
	grudzień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	10 451	12 325	12 826	12 933	13 012
w tym fizycznych	9 211	10 867	11 360	11 473	11 513
„ umysłowych	1 240	1 458	1 466	1 460	1 499

## D. PRZEMYSŁ MATERIAŁÓW OGNIOTRWAŁYCH.

W tonach

Wytwórczość.

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946						Ogółem (styczeń- grudzień)
	(lut- grudz. *)	I kw.	II kw.	III kw.	IV kw.	listopad	grudzień	
Kopaliny	.	22 962	33 695	43 227	48 815	16 754	12 339	148 699
Szamet	22 054	12 607	16 354	24 392	25 990	8 796	8 025	79 343
Dynas	5 417	3 761	5 542	7 667	8 539	2 934	2 779	25 509
Magnezyt	918	1 160	1 446	1 203	1 362	550	322	5 111
Grafit	2	13	10	7	1	—	—	31
Boksyt	4	220	4	19	8	—	—	251
Zaprawy i mieliwo	3 920	4 944	6 869	8 137	7 856	3 297	1 824	27 806
Magnezyt prażony	106	588	677	1 691	1 670	544	567	4 626
Różne	1 872	1 863	3 021	3 243	2 246	778	344	10 373

\*) produkcja rozpoczyna się od lipca 45.

## Liczba czynnych zakładów.

	1945	R o k 1946				
	grudzień	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	14	18	18	19	18	18

## Zatrudnienie.

(Stan w końcu miesiąca.)

Wyszczególnienie	1945	R o k 1946				
	grudzień	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Ogółem	3 281	5 185	5 344	5 908	6 236	6 393
w tym fizycznych	2 991	4 479	4 627	5 133	5 419	5 550
„ umysłowych	290	706	717	775	817	843

## Do autorów, zasilających łamy „Hutnika”.

Redakcja „Hutnika” uprasza autorów, aby — przy opracowywaniu swych artykułów — przestrzegali podanych niżej zasad.

1. Ze względu na możliwość wydrukowania ich w jednym zeszycie „Hutnika”, poszczególne artykuły nie mogą przekraczać 10 stron pisma maszynowego (6 stron druku).
2. Rękopisy muszą być przepisane na maszynie, tylko po jednej stronie arkusza, z odstępem jednego wiersza i pozostawieniem — z lewej strony — marginesu, szerokości 5 cm. Przed tekstem ma być podana krótka treść artykułu (najwyżej 5 wierszy druku). Do Redakcji należy nadsyłać 2 egz. tekstu.
3. Na marginesie tekstu powinno się zaznaczyć miejsce, w którym mają być umieszczone rysunki, wzgl. tablice.
4. Rysunki należy wykonać tuszem, na papierze rysunkowym, napisy zaś na rysunkach — miękkim ołówkiem. Rysunki, przeznaczone do wykonania klisz kreskowych, są zmniejszane w stosunku 1:2,5, wobec czego szerokość ich (łącznie z napisami) powinna wynosić 20 cm, wzgl. 41 cm, zależnie od tego, czy mają zająć szerokość jednej czy dwu szpalt.
5. Mikrofotografie i zdjęcia, przeznaczone do wykonania klisz siatkowych, powinny posiadać szerokość 8 cm, wzgl. 16,5 cm. Dla mikrofotografii pożądanym jest format 8×5 cm. Powiększenia — normalne.
6. Rysunki i fotografie należy numerować bieżąco. Oprócz numeru, na każdym rysunku czy fotografii ma być zaznaczone czytelnie nazwisko autora i tytuł artykułu (może być skrót). Napisy te winny być wykonane tuszem lub atramentem, z boku lub na odwrocie, tak aby nie przeszkadzały wykonaniu kliszy. Na osobnym arkuszu należy zestawić kolejno teksty ew. napisów objaśniających do każdego rysunku. Rysunki i fotografie prosimy nadsyłać w jednym egz., tekst napisów w 2 egz. Wszystkie ilustracje należy nazywać rysunkami, a nie używać określeń jak: szkic, fotografia itp.
7. Tablice i zestawienia (w 2 egz.) należy numerować bieżąco i załączać oddzielnie, zaznaczając w tekście tylko miejsca, w których mają być umieszczone (por. p.3).
8. Odnośniki (odsyłacze) należy numerować bieżąco i załączać je (w 2 egz.) na oddzielnych arkuszach.
9. Przy wyszczególnianiu źródeł prosimy podawać:
  - a) nazwisko autora, z inicjałami ale bez tytułów,
  - b) pełny tytuł dzieła czy czasopisma,
  - c) tom,
  - d) rok wydania,
  - e) ew. numery stron (od — do) w postaci ułamka, np.:  
M. Schmid, *Werkzeugstähle* 1943, str. 27/32.  
J. H. Whiteley, *Journal of the Iron and Steel Institute* 148 (1943), str. 513/568.
10. Do czasu opublikowania w „Hutniku” skrótów, przyjętych dla bardziej znanych czasopism, Redakcja prosi o nieskracanie tytułów czasopism.  
Maszynopisów nadesłanych artykułów Redakcja nie zwraca.

Redakcja „Hutnika”