

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Przemysł i technika w r. 1927. Metaloznawstwo, nap. I. Feszczenko-Czopiwski, Profesor Akademii Górniczej. Stopy lekkie, nap. Inż. W. Łoskiewicz. Hutnictwo żelaza, nap. Inż. W. Kuczewski. Przemysł obrabiarkowy, nap. Inż. W. Moszyński. Przemysł chemiczny, nap. Inż. T. Zamoyski.

Postępy w budowie parowozów turbinowych, nap. Inż. M. Odlanicki-Poczobut.

Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji i Administracji w Rzymie, 1927 (dok.) nap. Inż. E. Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.

Przegląd pism technicznych.

## SOMMAIRE:

Progrès de la science technique et de l'industrie en 1927. Connaissance des métaux, par M. I. Feszczenko-Czopiwski, Professeur à l'Académie des Mines de Cracovie. Alliages légers, par M. W. Łoskiewicz, Ingénieur. L'industrie métallurgique en Pologne en 1927, par M. W. Kuczewski, Ingénieur. Construction des machines-outils (tendances actuelles dans la), par M. W. Moszyński, Ingénieur. L'industrie chimique en Pologne, par M. T. Zamoyski, Ingénieur.

Locomotives modernes aux turbines à vapeur (à suivre), par M. M. Odlanicki-Poczobut, Ingénieur.

Congrès International de l'organisation scientifique du travail et de l'administration à Rome, 1927 (suite et fin), par M. E. Hauswald, Professeur à l'École Polytechnique de Lwów.

Revue documentaire.

## Przemysł i technika w r. 1927.

Jako dalszy ciąg przeglądu postępów dokonanych w dopiero co zakończonym roku 1927, zamieszczamy poniżej uwagi o zagadnieniach: metaloznawstwa, wyrobu i zastosowań lekkich stopów, hutnictwa żelaza, wytwórczości obrabiarek oraz o przemyśle chemicznym.

### Metaloznawstwo.

W dziedzinie metaloznawstwa w ostatnich latach zwraca na siebie wybitną uwagę rozwiązanie zagadnienia stopów nierdzewiących, nieutleniających się i odpornych na działanie kwasów. Są to stopy żelaza o zawartości około 20 — 30 lub więcej % Cr, oraz stopy niezależne niklu z pewną zawartością molibdenu i jak najmniej żelaza.

Obok tych, poszukiwano stopów posiadających wysokie własności mechaniczne w temperaturach wyższych od zwyczajnych, polecano więc stop o składzie 63% Ni, 15% Cr, 7% Mo i 15% Fe, oraz stop o składzie 58% Ni, 15% Cr, 3% Mo, 5% W, 3% Co, 2% Mn i 14% Fe (nichrom B), jako najwięcej odporne na działanie wysokich temperatur i posiadające dość wysoką wytrzymałość aż do 840° C.

Jako stale o wysokiej granicy płynności, bez poprzedniego w tym celu ulepszenia termicznego, polecano w dalszym ciągu stale krzemowe, np. obecnie stal na szyny kolejowe musi zawierać przy 0,42% C i 1,00% Mn jeszcze 0,65% Si. Stal na sprężyny przy 0,45 — 0,50% C i 1,2 — 1,4% Mn jeszcze 1,2 — 1,3% Si, oraz stale konstrukcyjne przy 0,08 — 0,18% C i 0,5 — 1,0% Mn, 0,8 — 1,2% Si. Stosunek Q : R w tych stalach wynosi około 75 — 85%. Robiono udane próby wprowadzania krzemu do stali nierdzewiących i trwałych w wysokich temperaturach. W tym celu polecano stal o składzie: 0,3% C, 0,25% Cr i 1,0 — 1,5% Si.

Aby osiągnąć jak najmniejszą wrażliwość stali węglistych i stopowych na sposób stygnięcia (kruchość wyżarzania i odpuszczania), polecano, jako domieszkę do stali konstrukcyjnych, molibden w ilości 0,20 — 0,25%.

Jako materiał zastępczy dla stali szybko tnących pojawiły się na rynku stopy typu stellitów (40 — 55% Co, 15 — 33% Cr, 10 — 17% W, < 2% C i < 5% Fe) o nieco odmiennym składzie chemicznym, lecz o nowych nazwach jak: widja, miramant.

Noże z tych stopów wytrzymują na obrabiarkach szybkości do 80—90 m/min, a noże ze stopu „Kraftmetall” są wytrzymałe i twarde aż do temperatury 1100° C.

Wśród procesów utwardniających stal powierzchniowo, wzbudza ogólne zainteresowanie proces azotowania, który przebiega w temperaturach poniżej temperatury przemiany alotropowej, a tem samem, otrzymując hart naturalny, nie wymaga dodatkowej obróbki termicznej dla uzyskania sztucznego utwardnienia. Do utwardniania powierzchniowego drogą azotowania nadają się stale o składzie: 0,65% C, 0,4% Mn, 1,5% Cr i 1,0% Mo, lub stale zawierające nieco glinu. Zagadnienie nachromowywania elektrolitycznego, warstwą chromu, osiadającą z elektrolitu na powierzchni uprzednio pomiedziowanej, poniklowanej i odpolerowanej, znalazło świetne rozwiązanie, dając mocną i błyszczącą powierzchnię.

W poszukiwaniu materiałów niestarczających się, prowadzono w dalszym ciągu wszechstronne badania nad stalami typu „Invar”, o zawartości ok. 36% Ni, oraz nad stopem o zawartości 42% Ni, jako stopem o nadzwyczajnie małym współczynniku rozszerzalności w temperaturach 170 — 250° C.

W celu nadania materiałom lepszego wyglądu, stosowano dalej platinowanie, natryskiwanie i t. p., aby zaś zwiększyć odporność na działanie ognia, używano katalizatorów z glinem, Bimetale wyszły w zastosowaniach przemysłowych daleko poza ramy wyrobów biżuteryjnych.

W stopach i n n y c h, poza żelazem, m e t a l i zaznaczył się naogół dość nieznaczny postęp, np. w dziedzinie mosiądzów specjalnych. Jednak osiągnięto i takie wyniki, że brzozy „Isima“, zawierające zmienne zawartości Mn (5—15%) i Si (2—3%) posiadają w stanie walcowanym właściwości stali wysokowęglowych — wytrzymałość 50 — 75 kg/cm<sup>2</sup>, wydłużenie 30—11% i twardość 160 — 287 kg/mm<sup>2</sup>. Również i w zakresie stopów miedziано-niklowych i nowego srebra (Cu-Ni-Zn) osiągnięto wybitne właściwości.

W dziedzinie stopów ł o ż y s k o w y c h trwają w dalszym ciągu badania nad ulepszeniem stopów typu „twardy ołów“ i obecnie jesteśmy bliscy opanowania zagadnienia zamiany w stopach żożyskowych osnowy cynowej na ołowianą.

Z zagadnień t e o r e t y c z n y c h w dziedzinie stopów należy wspomnieć o dążeniu teoretyków do przeprowadzenia najściślejszej rewizji układów podwójnych, oraz dążeniu do wydzielenia roztworów stałych granicznych i do określenia ich trwałości w warunkach ciągłego obniżania temperatury. Te starania zostały uwieńczone pomyślnym wynikiem, ustalono bowiem szereg wypadków obniżania rozpuszczalności pewnych składników w metalu rozpuszczalniku w stanie stałym, w miarę obniżania temperatury. Przedewszystkiem opracowano wykres Fe-C (Hannemann), poza tem także wykresy jak Fe-P, Fe-W, Fe-Mo, Fe-O, Fe-N, Pb-Sn, Al-Zn i inne. Powstaje stąd możność zastosowania do tych stopów procesów obróbki termicznej, mianowicie hartowania i następnego starzenia się, czyli ciągłego, samoczynnego utwardniania hartowanego stopu, jako skutku dążenia tegoż do osiągnięcia stanu najtrwalszej równowagi pod względem fizycznym i strukturalnym.

W dziedzinie zastosowania a n a l i z y r o e n t g e n o g r a f i c z n e j do badań metali i ich stopów nastąpił w r. ub. pewien zastój; dotychczas pokładane w tym sposobie wielkie nadzieje nie ziściły się. Nie znaczy to jednak, że najbliższa przyszłość nie przyniesie nam wybitnych postępów w tej dziedzinie.

Naogół przeszedł r. ub. na pogłębianiu naszej wiedzy w dziedzinie anatomji, histologii i patologji metali i stopów metalicznych; niewątpliwie jesteśmy w przededniu powstania pięknych hipotez biologicznych, w specyficznem ich zastosowaniu i rozumieniu, dla stopów metalowych. Z punktu widzenia praktycznego, trwała w zeszłym roku w dalszym ciągu zażarta walka między stopami żelaza i innych metali o wielkim ciężarze właściwym a stopami lekkimi; obie strony poniosły pewne straty, lecz osiągnęły znowu nowe pozycje. Jednak ekspansja lekkich stopów przekroczyła przewidywane granice, wtargnęła więc obecnie naprz. do górnictwa, gdzie dotąd ta gałąź metaloznawstwa była tylko gościem przypadkowym. Nieprzystępną twierdzą dla ekspansji lekkich stopów pozostaje jedynie ciężki przemysł i maszyny o wielkiej mocy.

I. F.-C.

## Lekkie stopy.

Pomimo, że w roku ubiegłym w dziedzinie lekkich stopów nie dokonano żadnych epokowych wynalazków, jednakże rozwój zastosowań tych stopów przybrał pewnego rodzaju charakter

żywołowy. Ma się wrażenie, że już wstępujemy w erę lekkich metali.

Ekonomiczne otrzymywanie glinu z gliny pozostało jednak jeszcze i na rok przyszły problemem nierozwiązanym. W roku ubiegłym zgłoszono parę patentów, ale praktycznie żaden z nich nie został jeszcze wypróbowany (przynajmniej niema o tem wzmianek w literaturze).

Stopy glinowe weszły w stadium ulepszenia i zawojowywania rozmaitych dziedzin techniki. W każdym niemal państwie wytworzono swoje typy stopów, zbliżone, co do składu i właściwości, do duraluminu, jednakże żaden z tych stopów nie przewyższa swego pierwowzoru.

W laboratorjach naukowych i przemysłowych trwała w dalszym ciągu praca poszukiwawcza, ale poza pewnymi szczegółami i drobnymi ulepszeniami narazie nie osiągnięto nowych wyników.

Stopy odlewnicze również nie wykazały nowych typów. Lansowane przez von Schwarza stopy Strasser'a „Alneon“ i „Neonanium“, wobec skąpych wiadomości o nich i otaczającej je tajemniczości nienaukowej, nie wzbudzają wielkiego zaufania.

Ma się wrażenie, że obecne kierunki poszukiwań ulepszenia właściwości stopów przez dodawanie rozmaitych pierwiastków do glinu utknęły i należałoby może skierować wysiłki w kierunku ulepszenia jakości, przez dobór odpowiednio czystych materiałów i zmianę budowy tych stopów.

Jednakże już i te obecne stopy mogą w wielu wypadkach zadowolnić wymagania techniki i życia.

Czysty glin znajduje coraz to większe zastosowanie w przemyśle chemicznym i spożywczym, jak również jako materiał konstrukcyjny (pokrycie karoserji).

Z nowych zastosowań lekkich stopów, po za rowerami i motocyklami, o których już wspominał w „Przeglądzie Technicznym“\*), w tej dziedzinie niema.

W grupie podnośników glin może znaleźć zastosowanie w paru kierunkach, mianowicie:

1) konstrukcji samego podnośnika, co znacznie odciąża konstrukcje wspornikowe;

2) konstrukcji silników elektrycznych, gdzie można obniżyć ciężar konstrukcji, wykonywając zewnętrzną osłonę z lekkich odlewów, względnie z blach wytłoczonych, oraz używając glinu jako materiału do wytwarzania pola magnetycznego. Przy podnośnikach elektromagnesowych, taka zmiana jest tembardziej wskazana (dla 30 t zamiast 900 kg cewki z miedzi — 370 kg z glinu).

Również dla materiału kopalnianego zamiana stali na glin może być korzystna, jak to widać z następującego zestawienia:

	Stalowa	Duralumin.
Klatka dwupiętrowa z wózkiem		
na piętrze . . . . .	2200 kg	950 kg
2 wózki kopalniane . . . . .	1040 „	650 „
	3240 kg	1590 kg

czyli, że można za każdym zjazdem podnosić o połowę mniej martwego ciężaru na jednostkę ładunku użytecznego.

Zupełnie nową dziedziną, w której lekkie stopy znalazły zastosowanie, jest architektura.

W Stanach Zjednoczonych, w Pittsburgu, wykonano obecnie, pod kierownictwem architekta

\*) Łoskiewicz: Rozwój zastosowań glinu, „Przegl. Techn.“ 1927.

Hornbostel'a i przy współudziale Aluminium Company of America, cały szczyt wieży kościelnej w stylu gotyckim ze stopu odlewniczego Nr. 43 ( $R = 12 \text{ kg/mm}^2$   $A = 3\%$  na 50 mm). Z powodu nieprzewidzenia przez przepisy budowlane lekkich stopów jako materiału konstrukcyjnego, nie dało się wykonać konstrukcji szkieletu tego szczytu z kształtówek z lekkich stopów. Cała ta ornamentyka składa się z 221 sztuk odlewów i waży około 3300 kg przy wysokości 27 metrów.

Również i stopy t. zw. „ekstralekkie“ o podstawie magnesowej rozwijają się pomyślnie. Tak np. samochód „Adler'a“ używa do swej konstrukcji 45 części z tego stopu, ogólnej wagi 84,6 kg.

W Polsce rok 1927 nie przyniósł niestety żadnych zmian w kierunku utworzenia przemysłu glinowego, ani wytwórczego, ani przetwórczego.

W. Ł.

## Hutnictwo żelaza.

Bez przesady powiedzieć można, że rok 1927 był pierwszym po wskrzeszeniu Państwa Polskiego okresem ustabilizowanych stosunków gospodarczych. To też i hutnictwu żelaznemu przyniósł on poprawę warunków zbytu na rynku krajowym, zwłaszcza, że konjunktura wywozowa, powstała na schyłku 1926 r., jako wynik strajku węglowego w Anglii, była zjawiskiem przejściowym: po zlikwidowaniu strajku wspomnianego, wywóz żelaza polskiego zagranicę począł dość szybko spadać. Dla zobrazowania sytuacji służyć mogą poniższe dane Związku Eksportowego Polskich Hut Żelaznych za okres styczeń—listopad 1927 r., łącznie z danymi Związku Polskich Hut Żelaznych o wytwórczości walcowni:

Wytworów walcownianych wywieziono:	Ilościowo		Wartość w tys. złotych
	Tonn	‰	
<b>1927 r.</b>			
Styczeń . . . . .	12 749	100	4 304
Luty . . . . .	12 735	99,88	4 513
Marzec . . . . .	11 346	88,99	4 199
Kwiecień . . . . .	10 070	78,98	3 597
Maj . . . . .	6 205	48,67	2 346
Czerwiec . . . . .	6 038	47,36	2 221
Lipiec . . . . .	6 849	53,72	2 382
Sierpień . . . . .	5 509	43,21	2 133
Wrzesień . . . . .	6 466	50,71	2 794
Październik . . . . .	11 500	90,20	4 326
Listopad . . . . .	12 988	101,87	4 664

Walcownie Rzeczypospolitej wytworzyły:		Tonn	‰
W styczniu	1927 r. . . . .	63 077	100
„ lutym	„ . . . . .	64 795	102,72
„ marcu	„ . . . . .	82 291	130,46
„ kwietniu	„ . . . . .	71 687	113,64
„ maju	„ . . . . .	63 286	100,33
„ czerwcu	„ . . . . .	69 527	110,22
„ lipcu	„ . . . . .	80 561	127,71
„ sierpniu	„ . . . . .	80 654	127,86
„ wrześniu	„ . . . . .	85 316	135,25
„ październiku	„ . . . . .	84 683	134,25
„ listopadzie	„ . . . . .	86 126	136,54

Widzimy więc, że pojemność rynku Rzeczypospolitej na żelazo i stal bardzo poważnie wzrosła; nadto w końcu roku wzmożł się wywóz (szyn kolejowych) do Jugosławii na podstawie umowy kompesacyjnej (tytuniowej); jednocześnie wzrósł tak zwany obrót uszlachetniający czynny, polegający na przywozie z zagranicy (głównie z Nie-

mieć) półwytworów i na powrotnym wywozie z Polski wytworów walcownianych gotowych, co znajduje się w związku przyczynowym z ożywieniem, jakie w 1927 r. nastąpiło w żelaznym przemyśle sąsiedniego Śląska Opolskiego i całych Niemiec wogóle. Przy rozważaniu danych Związku Eksportowego Polskich Hut Żelaznych, należy mieć na względzie okoliczność, że dane te nie zawierają liczb wywozu w obrocie uszlachetniającym, a dotyczą jedynie zwykłego obrotu handlowego.

Postęp techniczny zatoczył w 1927 r. — jak na nasze stosunki gospodarcze i możliwości finansowe — dość znaczne kręgi, i to zarówno w hutach wojew. Śląskiego, jak Kieleckiego.

Poza uruchomieniem w ciągu 1927 r. pięciu wielkich pieców (2-ch w okręgu radomskim i 3 na Śląsku) — stwierdzamy bardzo silną dążność, zwłaszcza w hutach wojew. Śląskiego, ku zwiększeniu wytopu surówki z każdego pieca. Szczególnie zasługują na wyróżnienie usiłowania dwóch największych koncernów śląskich, którym udało się wytop ten podnieść do 250 tonn na dobę, przez odpowiednie ulepszenia w koksowniach (w celu ulepszenia własności koksu wielkopiecowego), tudzież przez racjonalizację budowy i prowadzenia wielkich pieców. Istnieje uzasadniona nadzieja, iż w niedalekiej przyszłości na koksie polskim z jednego wielkiego pieca będziemy mogli wytapiać do 350—400 tonn surówki na dobę, do czego jeszcze dziś większość hut Rzeczypospolitej stosuje najmniej 3—4 piece! Dobroczynne skutki zwiększenia wydajności pieców są najzupełniej oczywiste i polegają na potanieniu kosztów wytwórczych w dziale robocizny, wydatków oddziałowych, ogólnych, administracyjnych i in. (nie mówiąc o pewnej osiągniętej jednocześnie oszczędności koksu, dmuchu, gazu wielkopiecowego i energii elektrycznej, wzgl. pary do napędu pomp wodnych, podnośników wsadu i in.). Należy podkreślić fakt, że zwiększenie wytwórczości wielkich pieców nie może być dokonane bez uprzedniego polepszenia własności koksu, a zatem okazuje się rzeczą możliwą tylko w hutach śląskich, które, posiadając własne koksownie, są zainteresowane w otrzymywaniu koksu wielkopiecowego odpowiedniej jakości. Innymi słowy, stwierdzamy słuszność tezy, wysuniętej przez nas na 2-im Zjeździe Inżynierów Mechaników w Warszawie (w kwietniu 1925 r.), mianowicie, że „hutom okręgu radomskiego, dąbrowskiego, sosnowieckiego i częstochowskiego opłaciłoby się zająć koksowaniem górnośląskiego, zwłaszcza rybnickiego, miału węglowego, opłacającego na kolejach taryfy ulgowe, nie mówiąc już o względach obrony narodowej, które nakazują rozwój na ziemiach polskich przemysłu chemicznego wogóle, a wzmoczenie wytwórczości ubocznych wytworów koksowania w szczególności. Niemało zyskałaby przytem gospodarka cieplna zakładów hutniczych. Mając gaz koksowniany i wielkopiecowy, mogłyby one poważnie ograniczyć zużycie węgla...“)

W 1927 roku zaznaczyła się w hutach silna dążność do racjonalizacji gospodarki cieplnej; jeden z zakładów śląskich wznosi elektryczne oczyszczanie gazów wielkopiecowych oraz, wpro-

\*) Patrz referat autora p. t. „Zadania hutnictwa polskiego“, „Przegląd Techniczny“, r. 1925, zeszyt 24, str. 359.



wadzając nowoczesne ustroje pieców koksowniczych, projektuje przez opalanie tych ostatnich mieszkanką gazu wielkopieczowego i koksownianego (zamiast opalania ich własnym gazem) osiągnięcie oszczędności ciepła i rozszerzenie zakresu stosowania gazu koksownianego w hucie, głównie do nagrzewania płomieniaków Martin'a, wytwarzania energii elektrycznej i in. celów. Dwie huty wojew. Kieleckiego wprowadziły w roku sprawozdawczym dynamiczne (mokre) oczyszczanie gazów wielkopieczowych, oraz nowoczesne, o wysokiej sprawności palniki gazowe, dzięki czemu podniosły stopień wyzyskania zawartej w gazach energii. Projekty tego rodzaju istnieją też w pozostałych hutach wojew. Kieleckiego.

Niepodobna pominąć milczeniem wprowadzenia w 1927 r. w jednej z hut wojew. Śląskiego aglomeracji rud według systemu Dwight-Lloyd, oraz zamierzeń co do zainstalowania urządzenia wspomnianego w innych hutach, zwłaszcza w tych, które dążą do podniesienia wydajności swych wielkich pieców, jakoteż do potaniania wsadu (przez używanie miałkich rud zagranicznych, zgorzryn pirytu, tudzież rud polskich).

Przechodząc do stalowni, należy nadmienić, iż 1927 rok, aczkolwiek przyniósł ogólne, bardzo znaczne wzmoczenie wytopu stali w Polsce, niemniej nie pokrył strat, wynikłych skutkiem całkowitego zaniechania w 1924 r. przez „Friedenshütte” procesu thomasowskiego (wskutek jego nierentowności na Śląsku). To też, zapomocą uzyskanej w Ameryce pożyczki, „Friedenshütte” przeprowadza rozszerzenie swej szczupłej (w stosunku do potrzeb i zdolności wytwórczej walcowni) stalowni martinowskiej, budując nowy 100-tonnowy płomieniak nachylny systemu Wellmana. Dwa piece tego rodzaju posiadała dotąd tylko „Huta Królewska” o pojemności 300 i 150 tonn. Następnie, w r. 1927, zaczęto budowę nachylnego 100-tonnowego płomieniaka Wellmana też w Hucie Bismarcka, oraz mniejszego (15-tonnowego) w jednej z hut wojew. Kieleckiego. Stan posiadania Polski w dziedzinie pieców elektrycznych zwiększył się o 3 nowe jednostki, w tem 2 w woj. Kieleckiem. W przyszłości najbliższej projektuje się wzniesienie w woj. Kieleckiem jeszcze jednego pieca elektrycznego.

Ogólnym dążeniem stalowni polskich w roku sprawozdawczym było podniesienie pojemności płomieniaków Martin'a, zwłaszcza tam, gdzie pojemność ta nie przekraczała 20—30 tonn. Jednocześnie przeprowadzono mechanizację zasypu w dwu hutach; mamy dziś zatem maszyny do ładowania wsadu martinowskiego w czterech stalowniach wojew. Kieleckiego (w hutach: Bankowej, Zawierciu, Milowicach i Ostrowcu), oraz we wszystkich zakładach wojew. Śląskiego. Jedna z hut stosowała do opalania płomieniaków mieszkankę gazu koksownianego i czadnicowego, jedna znowuż zaczęła budowę centrali czadnic.

W dziedzinie walcowniczej rok 1927 poważniejszych zmian nie przyniósł. Podkreślić jednak należy korzystne przesunięcia w programie wytwórczym hut Baildona, Bismarcka, Friedenshütte i Silesji, zaśle w następstwie nabycia Huty Baildona przez Friedenshütte i Huty Silesia przez Hutę Bismarcka. Jak wiadomo — koncentracja prze-

mysłu prowadzi zawsze do racjonalizacji postępowania przemysłowego.

Nadto w 1927 r. we wszystkich niemal hutach Rzeczypospolitej zajmowano się bardzo poważnie sprawą elektryfikacji walcowni, a więc usunięciem z nich napędu parowego, mechanizacją urządzeń pomocniczych, oraz usprawnieniem wykończalni przez instalowanie nowych maszyn, szczególnie w hutach, wytwarzających szyny kolejowe i złącza.

Niemalże uwagi poświęcono też doskonaleniu pieców grzewczych. W jednej z walcowni woj. Kieleckiego wprowadzono opalanie pyłem węglowym, w kilku hutach zastosowano do tego celu gaz koksowniany czysty, względnie w połączeniu z gazem czadnicowym.

W roku 1927 uruchomiono nowoczesnie urządzoną walcownię żelaza drobnego i drutu w zakładach Gwarectwa Hr. Renard.

Trzy walcownie rur bez szwu zajmowały się modernizacją, wzgl. rozszerzeniem swych urządzeń technicznych (Bismarck, Laura i Sosnowieckie T-wo).

Poza tem w szeregu hut wprowadzono nowe działy dalej posuniętej obróbki (wytwórnice łopat, podków, maszyn rolniczych, pocisków, zwrotnic ze stali manganowej i t. d.) oraz zastanawiano się nad wyzyskaniem patentu, dotyczącego odlewania rur sposobem odśrodkowym (w Zakładach Ostrowieckich) i pracowano nad podniesieniem sprawności kotłów parowych, siłowni i innych urządzeń mechanicznych.

*Inż. Władysław Kuczewski.*

## Przemysł obrabiarkowy.

Z kolei omówimy sprawy przemysłu obrabiarkowego, ze względu na jego znaczenie dla całego przemysłu maszynowego, dla którego jest on niezmiernie ważnym dostawcą. Znaczny rozmach, wykazany przezeń w okresie inflacyjnym, rozbił się o przesilenie gospodarcze okresu następnego; w dobie ostatniej, dość pomyślnej dla przemysłu metalowego, nie ujawniło się poważniejszego ożywienia przemysłu obrabiarkowego. Z pomiędzy naszych nielicznych poważniejszych fabryk, budujących obrabiarki do metali, gdyż te przedewszystkiem mamy na myśli, dla dwóch zaledwie są one kręgosłupem programu produkcji, pozostałe traktują wytwórczość obrabiarkową jako dział uboczny; niektóre nawet nosiły się zupełnie poważnie z zamiarem zaprzestania tej wytwórczości, jako zbyt mało popłatnej. Jest rzeczą naturalną, że w tych warunkach przemysł nie mógł zdobyć się na stworzenie jednolitego programu, któryby ujął we wspólne koryto tę niezmiernie ważną dla życia gospodarczego i dla obrony kraju gałąź produkcji. Bez tego jednak nie sposób marzyć o emancypacji naszego przemysłu obrabiarkowego, gdyż w naturze jego leży produkcja seryjna nielicznych, starannie opracowanych typów, serjami niekoniecznie dużemi, ale często powtarzającymi się. Jeżeli z drugiej strony uwzględnimy niezmierną, różnorodność już chociażby tych tylko odmian i wielkości, które powinniśmy móc produkować w kraju, stwierdzimy, że bez ścisłego i rzetelnego porozumienia się naszych wytwórców i bez podzielenia, między nie wspólnie ułożonego programu ogólnokrajowego, nie potrafimy

wyrwać się z powijaków, w których przecież wciąż jeszcze tkwimy.

Mówiąc w dalszym ciągu o wytwórczości obrabiarkowej w okresie ubiegłym, nie będziemy mieli na myśli tysięcy kilogramów wyprodukowanych, lecz postęp techniczny, który przejawiał się w tej gałęzi przemysłu. Jeżeli chodzi o rodzimy przemysł, stwierdzić można, że ostatnie lata nie przysporzyły mu wiele, tak pod względem doskonalenia się typów już zdawna budowanych, jak i tworzenia nowych. Oczywiście mamy na myśli typy nowe dla naszego przemysłu, wypróbowane zaś i budowane oddawna już przez przemysł zachodu. Niezawodnie kraj odczuwa brak sił technicznych obznajmionych z budową obrabiarek; przyczyny tego szukać należy zarówno w wątlności tej gałęzi naszego przemysłu, jak i w braku zainteresowania, jakie do niedawna okazywało jej szkolnictwo techniczne. Podkreślić należy, że pod tym właśnie względem ostatnie lata przyniosły dość znaczną poprawę. Jednakowoż przez długie jeszcze lata będziemy skazani na szukanie poza granicami kraju wypróbowanych wzorów. Niema w tem żadnej ujmę; wzorowali się Amerykanie na Anglikach, wzorują się Niemcy na Amerykanach, możemy i my wzorować się na nich wszystkich. Wszak kopjowanie jest pierwszym krokiem do twórczości samodzielnej; chodzi więc o to tylko, by nie kopjować tego, co wpadnie pod rękę, lecz umieć wyszukać wzory dla nas najodpowiedniejsze i najdoskonalsze.

Pokrótkę postaramy się skreślić, jakim warunkom powinny odpowiadać najważniejsze typy obrabiarek uniwersalnych, o które przedewszystkiem winno nam chodzić; będzie to odrazu odbiciem ostatnich udoskonaleń w tym kierunku. Zmierzają one w pierwszej linii do możliwie wielkiego usztywnienia maszyny i zwiększenia mocy napędowej. Napędy przez pojedyncze koła pasowe i przez wbudowany w obrabiarkę silnik elektryczny z regulacją szybkości przeważają. Jednakowoż zmniejsza się tak silny niedawno pęd do nadmiernego zmniejszenia ilości szybkości roboczych, lub poszukiwań mechanizmów zezwalających na nieprzerwaną ich zmianę. To też mechanizmy napędowe zyskują na prostocie. W przeciwieństwie do tego powiększyły się wymagania co do ilości rozporządzalnych posuwów skrzynkowych; zwyżają więc mechanizmy posuwowe złożone z dwóch szeregowo sprzężonych skrzynek o drobnem i grubem stopniowaniu posuwów, napędzające w wypadku tokarek, bądź wałek pociągowy, bądź śrubę. Wyjątkowo ładne rozwiązanie skrzynek posuwowych spotykamy w tokarkach Loewego i Wotan, zezwalających na nacinanie licznych gwintów całowych, milimetrowych i modułowych. Z napędów pasowych przez koło schodkowe najchętniej stosowany dawniej układ  $2 \times 4$  jest bezsprzecznie wypierany przez znacznie lepszy od niego układ  $3 \times 3$ ; cały szereg poważniejszych firm przeszło na układ ten w całości, kładąc nacisk na ułatwienie manipulacji przełączania przekładni. Zdecydowaną przewagę wzięły prowadnice pryzmatyczne w maszynach lekkich i średnio ciężkich. Coraz częściej spotyka się w mechanizmach napędowych koła zębate nawęglane, hartowane i szlifowane.

Przebieg do usztywnienia maszyn prowadzi w tokarkach do łóz kratownicowych, do podpięrania stołu w strugarkach poprzecznych i konsoli we frezarkach.

Powstało też parę typów frezarek szczególnie sztywno zbudowanych; stół osadzony jest w nich bezpośrednio w kadłubie maszyny i nie posiada przesunięć poprzecznych. Jest to następstwem coraz powszechniejszego stosowania obróbki seryjnej, które wywarło wpływ na obrabiarkę w tym kierunku, że obok typów zupełnie uniwersalnych powstały inne, w których uniwersalność tę ograniczono na korzyść sztywności i prostoty z pozostawieniem łatwości przystawiania maszyn do obróbki seryjnej. W dziale tokarek kwadratowe imaki czteronożowe przyjęły się powszechnie i u nas. Dla mniejszych tokarek znacznie wygodniejszymi okazały się jednak okrągłe imaki wielonożowe, nie krępujące w niczem ani rozmieszczenia, ani położenia narzędzi. Stosowanie zderzaków, ograniczających przesunięcia suportów, uczyniły zbędnym suport górny, z którego najczęściej rezygnuje się przy imakach okrągłych.

Mechanizmy samoczynne, wyłączające posuwy, stosowane do niedawna, były raczej zabezpieczeniem przed uszkodzeniem maszyny, niż organem wykluczającym konieczność mierzenia podczas obróbki; dużą dokładność zapewnici mogą jej jedynie coraz powszechniej stosowane sztywne zderzaki stałe, które w połączeniu z klockami wymiarowemi zezwalają na ustalanie stołu czy suportu w wielu dowolnych położeniach. W związku z tem, mechanizm posuwowy musi samoczynnie wyłączać się przy napotkaniu większego oporu. Celujące pod tym względem jest rozwiązanie, jakie widzimy w tokarkach Loewego. Ten sam mechanizm wyłącza posuw zarówno suportu dolnego, jak i krzyżowego; w wypadku frezarek mógłby on wyłączać w obu kierunkach wszystkie trzy ruchy stołu.

Niezwykle cennym wyposażeniem frezarek i wielowrzecionowych wiertarek okazało się wyposażenie ich w podłużne lub okrągłe stoły obrotowe, dla obróbki ciągłej, przerywanej. Sporządzono też kilka typów frezarek pionowych o wyjątkowo wielkim obrotowym stole roboczym, osadzonym wprost na konsoli; stosuje się je do ciągłego, nieprzerwanego frezowania w fabrykacji wielkoseryjnej.

Niezmiernie ważnem udoskonaleniem frezarek jest wprowadzenie szybkiego samoczynnego ruchu stołu w obu kierunkach i możliwość przełączania ruchu szybkiego i powolnego w jedną stronę oraz szybkiego powrotnego przy pomocy szeregu zderzaków, dowolnie rozmieszczonych z boku stołu; pozwala to frezować szereg przedmiotów, wykazujących większe przerwy w powierzchni obrabianej, bez nadzoru robotnika, gdyż przestrzenie wolne pokonywa stół szybkim ruchem. Przy robotach podziałowych pozwala to przerobić frezarkę na prawdziwy półautomat, jeżeli zaopatrzymy ją ponadto w przyrząd dla samoczynnego obracania wrzeciona podzielnicy.

W dziale budowy wiertarek możnaby zanotować zjawienie się lekkich wiertarek stołowych o szybkościach wrzeciona roboczego przekraczających 10 000 obr./min, zezwalających na należyte



wyzyskanie drobnych wiertel, oraz lekkich, czułych wiertarek promieniowych. Coraz częściej spotykają się szybkobieżne wiertarki o wrzecionie bezpośrednio pędzonym przez wirnik silnika elektrycznego — i to zarówno jedno- jak i wielowrzecionowe.

Wspomnieć też należy o powstałych przed kilku laty szlifierek bezkłowych, które są już budowane w rozmiarach dostatecznie wielkich, by mogły szlifować tłoki samochodowe.

Niezwykły rozmach w rozwoju wykazały wielonożowe tokarki fasonowe. Najpospolitszy typ ich posiada dwa suporty, przedni i tylny — przesuwające się samoczynnie — jeden wzdłuż łoża, drugi wpoprzek. Użycie specjalnych imaków przystosowanych do przedmiotu obrabianego zezwala na obróbkę jednocześnie kilkoma lub kilkunastoma nożami; samoczynne, precyzyjne wyłączanie ruchu suportów zapewnia przedmiotowi dokładne kształty i wymiary. Toczy się przeważnie w kłach przedmioty drażnione na specjalnych trzpieniach tokarskich. W kierunku podobnym przekształcono też ciężkie rewolwerówki do obróbki w uchwycie. Stworzono też nowy ich typ o dużej płycie kwadratowej lub sześciokątnej miast drażzonego rewolweru narzędziowego; głowicy roboczej nadano samoczynny posuw poprzeczny dla toczenia czołowego; ten typ maszyny nadaje się szczególnie do obróbki przedmiotów płaskich.

Ostatnio zaznaczyło się wyraźnie „dążenie do użycia przekładni, płynowej (oliwy pod ciśnieniem) dla nadawania posuwu wrzecionu w wiertarkach kadłubowych i stołu w szlifierek do wałków; są to początki, za którymi niezawodnie pójść dalsze zastosowania. Dla napędu roboczego, płyn pod ciśnieniem stosuje się w wycinarkach (broaching machines, Räummaschinen).

Zanotować wypada również coraz powszechniejsze stosowanie łożysk kulowych do napędu już nie tylko wałków pomocniczych, lecz i wrzecion roboczych; wyróżniają się tu szczególnie łożyska o rolkach stożkowych (Timken), wytrzymujących wielkie naciski i zezwalających na niezwykle łatwe jednoczesne usuwanie luzów poprzecznych i osiowych. W dziale sprzęgieł ciernych zjawily się sprzęgła płytkowe, podobne do stosowanych powszechnie w automobilizmie.

Poza obrabiarkami uniwersalnymi i półuniwersalnymi, Ameryka stworzyła i wciąż tworzy we wszystkich działach obrabiarek ogromne ilości maszyn zupełnie specjalnych, dla produkcji wybitnie masowej, w których uproszczenie budowy posunięto do ostateczności; odbiorcą ich jest w przeważnej części przemysł samochodowy.

W. Moszyński.

## Postępy przemysłu chemicznego w roku 1927.

Rok 1927 charakteryzuje się w przemyśle chemicznym poważnymi postęпами technicznymi i organizacyjnymi.

Wskazać więc trzeba przede wszystkim na prowadzoną przez cały ciąg roku ubiegłego budowę nowej Fabryki Związków Azotowych w Tarnowie. Wytwarzać ona będzie połączenia azotowe, otrzymane syntetycznie przez bezpośrednie połączenie pierwiastków, azotu i wodoru, na amon-

niak oraz dalszy jego przerób w kierunku wysokowartościowych nawozów azotowych. Dotychczasowa fabryka, pracująca w analogicznej dziedzinie w Chorzowie, rozszerza się z roku na rok; rok 1927 przyniósł produkcję 36 400 tonn związanego azotu w postaci azotniaku i azotanu amonowego, zaś w najbliższej przyszłości podniesie się do ok. 44 000 tonn azotu. Specjalnie rok ubiegły przyniósł doniosłą umowę fabryki chorzowskiej z Zakładami Elektro w Łaziskach Górnych. Ta ostatnia firma, zapisana dobrze w dziejach polskiego przemysłu chemicznego z uwagi na wprowadzenie wyrobu żelazo-krzemu, buduje nową, jedną z największych w Europie elektrowni, z głównym celem dostarczania prądu dla fabryki w Chorzowie. W roku ubiegłym uruchomiono też produkcję amonjaku syntetycznego metodą Claude'a w Knurowie; amonjak jest dalej przerabiany na siarczan amonu.

W zakresie poznawania bogactw naturalnych rok 1927 przyniósł fakt znamienny. Oto przy pogłębianiu szybu soli w Solnie pod Inowrocławiem, gdzie zalegają pokłady soli o zawartości ok. 99% NaCl, natrafiono na złoża soli potasowych. Niepodobna dziś stwierdzić, jak nieocenione znaczenie posiadać może fakt powyższy dla całokształtu zdobyczy gospodarczych nie tylko Polski, lecz Europy. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że kraj nasz rozporządza olbrzymimi pokładami karnalitu, sylwinitu i innych soli potasowych, co, obok eksploatowanych już złóż w Kałuszu i Stebniku, zapewnić nam może czołowe stanowisko wśród dostawców soli potasowych. Skoro już mowa o tej dziedzinie, to podkreślić należy, że uruchomiony w roku ubiegłym zakład koncentracji soli potasowych w Kałuszu rozwija się znakomicie.

Przerób soli kamiennej uzyskał w roku ubiegłym nieco lepsze warunki, z uwagi na obniżenie ceny soli wielickiej do zł. 22 za tonnę; zamierzone też jest dalsze obniżenie ceny na sól, pochodzącą ze złóż kujawskich. Odgrywa to dużą rolę nie tylko z uwagi na produkcję kwasu solnego i soli glauberskiej, lecz również z punktu widzenia elektrolizy soli. Ten ostatni dział produkcji poczynił w roku 1927 znaczne postępy, zwłaszcza w kierunku produkcji chloru gazowego, który nie jest zresztą w Polsce sprężany, lecz przerabiany dalej na półprodukty chloropochodne, jak chlorobenzen i inne chlorowęglowodory. Dział fabrykacji półproduktów organicznych, służących do wyrobu barwników, rozszerzył swe ramy w kierunku prowadzenia nowych, niewytwarzanych dotąd artykułów.

Zauważyć trzeba znaczne postępy, poczynione przez przemysł fabrykacji roślinnych tłuszczów jadalnych i margaryny. Wytwórczość ta — do niedawna jeszcze prawie nieistniejąca — obecnie rozwinęła się znakomicie, zaspakajając w zupełności zapotrzebowanie wewnętrzne kraju.

W zakresie przerobu skór i kości wskazujemy na oryginalną a nader doniosłą metodę wprowadzoną w roku ubiegłym, a dotyczącą sposobu preparowania skór do fabrykacji kleju. Dotychczasowa metoda wymagała trzech do sześciu tygodni czasu, niezbędnego do przygotowania skór do dalszego przerobu; obecnie udało się zredukować ten okres do 48 godzin, co znakomicie posu-

nęło naprzód techniczny proces fabrykacji kleju skórnego.

Znacznie udało się posunąć również sprawę racjonalnego wyzyskania odpadków w przemyśle chemicznym. Tak np. przy fabrykacji sztucznych włókien nastąpiło kompletne zużycie odpadkowego ługu sodowego oraz t. zw. „kwaśnej kąpieli” w kierunku otrzymywania wodorosiarczku sodowego, niezbędnego w produkcji sztucznego jedwabiu. Właściwa metoda została w Polsce opatentowana. Zużyto też gazy kwasu azotowego oraz tlenki azotu, uchodzące dotychczas bez zastosowania; mianowicie gazy te przeprowadzane są przez ług

odpadowy lub wapniak, poczem otrzymuje się mieszaninę azotanów i azotynów.

W dziedzinie nowych gałęzi fabrykacyjnych wskazać trzeba rozpoczęcie produkcji papierów fotograficznych, nowe projekty w zakresie przetworu melasy oraz zrationalizowanie metod fabrykacji w kilkunastu wytwórniach chemicznych.

Zasady naukowej organizacji stosowane są we wszystkich niemal przedsiębiorstwach chemicznych, przy szczególnej pomocy Komisji Naukowej Organizacji, działającej przy Związku Przemysłu Chemicznego.

Inż. T. Zamoyski,

## Postępy w budowie parowozów turbinowych.

Napisał Inż. M. Odlanicki-Poczobut.

Stały wzrost ceny paliwa, którego koszt stanowi jedną z najważniejszych pozycji w budżecie kolejowym, przy dzisiejszej trakcji parowozami tłokowymi, zmusza do wyteżonej pracy nad radykalnym udoskonaleniem parowozu, aby go w konsumpcji paliwa o ile możności przybliżyć do stałych instalacji cieplnych, które obecnie przetwarzają w energię mechaniczną około 20% zawartego w paliwie ciepła, gdy parowóz tłokowy posiada sprawność zaledwie około 6%. Świeżo dokonany znaczny krok naprzód w podniesieniu sprawności termicznej parowozu przez zastosowanie wysokoprzegrzanej pary wysokoprężnej, niewątpliwie podniesie tę sprawność, lecz nie doprowadzi jej blisko do sprawności instalacji stałych, z nowoczesnymi turbinami. Obecna tłokowa maszyna parowa parowozu, przy dużych szybkościach tłoków, pracuje z ogromnym przeciwcisnieniem, gdyż para odlotowa jest dławiona w niedostatecznie pojemnych kanałach odlotowych, nadto niektóre mechanizmy rozrządu pary, przy małych stopniach napełnienia, mają własności podnoszenia sprężenia zwrotnego. W celu zmniejszenia przeciwcisnienia zaczęto stosować do parowozów pośpiesznych podwójne i nawet potrójne suwaki. Stosowany do wytwarzania ciągu odlot pary przez komin wykluczał stosowanie skraplania, tak bardzo podnoszącego sprawność maszyny parowej. O ile nam wiadomo, Francja posiada wybudowane w roku 1920 tłokowe parowozy, posiadające na tendrze skraplacze pary. Ciekawe te parowozy wybudowano do specjalnej obsługi szlaku, obfitującego w tunele. Przy wejściu do tunelu, maszynista odprowadza parę odlotową do skraplacza i zamyka komin oraz zakrywa popielnik. Parowóz pracuje nadal ze skraplaniem pary kosztem akumulowanego ciepła, jako bezogniowy. Pojemność kotła jest tak duża, że praca parowozu ze skraplaniem może trwać  $\frac{1}{4}$  godziny, przy pełnym obciążeniu. Nie zastosowano tu chłodnicy wody skraplającej. Dużym też defektem tłokowej maszyny parowej jest wytwarzany przez nią zmienny moment siły przenoszony na koła, czemu sprzyjają zwiększone cylindry i małe stopnie napełnienia; stosowane do obecnych parowozów na parę przegrzaną.

Powyższe względy zmuszają do szukania nowych silników w zastosowaniu do lokomotyw. Wynalazczość poszła tu dwiema drogami. Zaczę-

to budować lokomotywy, napędzane silnikami spalinowymi, z przekładnią mechaniczną, hydrauliczną lub też elektryczną do kół napędnych, tak zwane termolokomotywy. Równoległe z tem zaczęto stosować do napędu lokomotyw turbiny parowe. Oba systemy wykazały bardzo wysoką sprawność w porównaniu do parowozów tłokowych, jednakże nie zdobyły dotąd szerszego zastosowania, pozostając wciąż jeszcze przedmiotem studjów, prób i udoskonalień. Przeszkodą znaczną do rozpowszechnienia się termo i turbolokomotyw jest ich bardzo wielki koszt, a także złożoność i delikatność konstrukcji, narażonej na uszkodzenia wskutek charakteru pracy lokomotywy, ulegającej ciągłym wstrząśnieniom i szarpaniom.

Parowóz turbinowy nie przechodził długiej i żmudnej drogi ewolucji, podobnie jak parowóz tłokowy, lecz dzięki genialności pierwszego jego twórcy, inżyniera Fredrika Ljungströma, od razu stanął na wyżynie nowoczesnej techniki. Parowóz ten został szczegółowo opisany w Nr. 10 i 12 „Przełądu Technicznego” w r. 1923.

Od tego czasu pojawił się parowóz turbinowy firmy „Escher, Wyss et Cie”, we współpracy ze szwajcarską fabryką parowozów „Winterthur”, dalej parowóz Zakładów Kruppa w Essen, w Anglii zaś parowóz systemu Ramsay'a i Mac Leoda, fabryki North British Locomotive Co., Glasgow, i wreszcie niemiecki — fabryki L. A. Maffei w Monachjum

Parowozy „Escher, Wyss”, „Krupp'a” i „Maffei” są do siebie konstrukcyjnie zbliżone, parowozy zaś Ljungströma i Mac Leoda przedstawiają każdy zupełnie odrębną konstrukcję. W ten sposób istniejące parowozy turbinowe dzielą się na trzy grupy:

1) System Ljungströma z wozem kotłowym i wozem maszynowym.

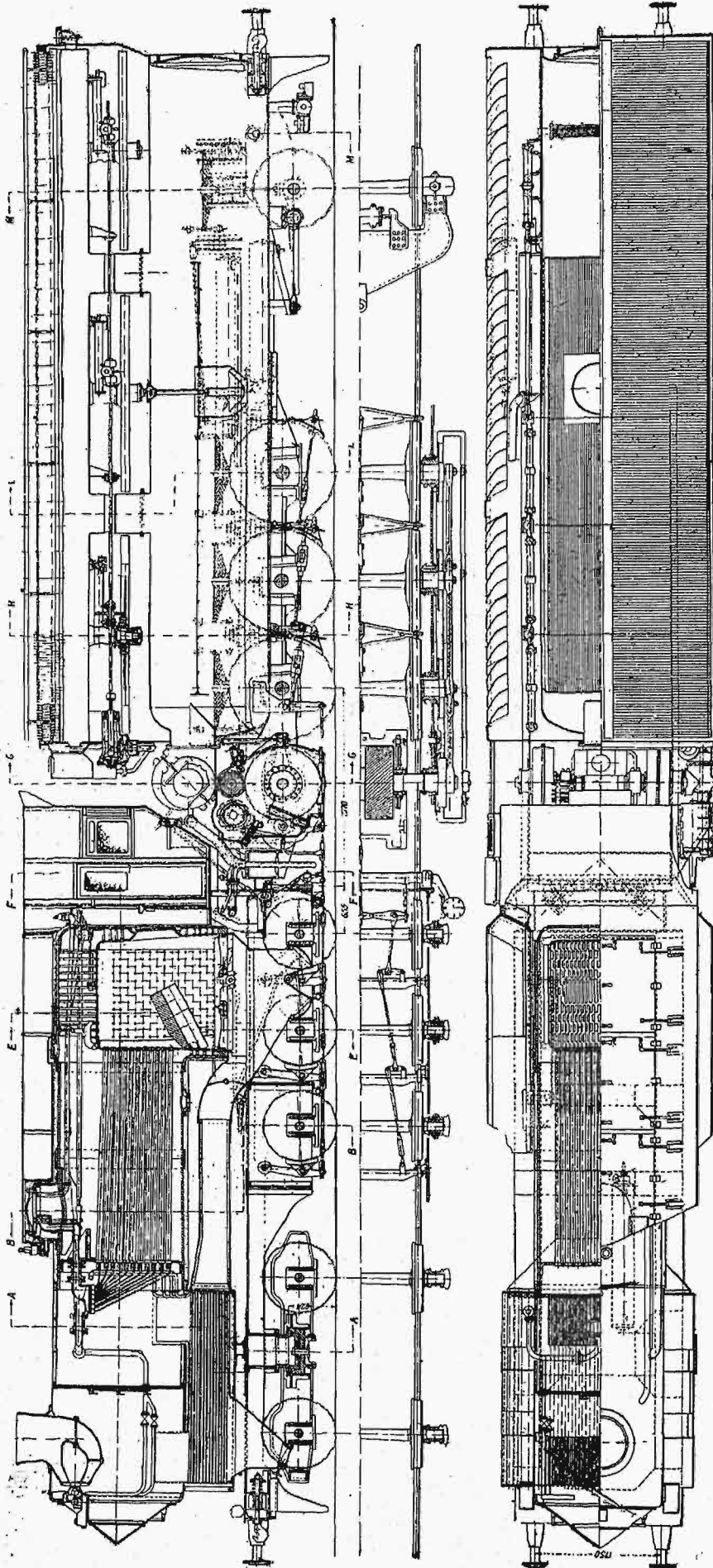
2) System Escher, Wyss, Krupp'a i Maffei z turbiną ustawioną pod i przed dymnicą kotła w kierunku poprzecznym do osi parowozu, z tendrem, zaopatrzonym w chłodnicę wody.

3) System Mac Leoda z 2 wózkami napędzonymi, z których jeden jest napędzany turbiną wysokiego ciśnienia, a drugi turbiną niskiego ciśnienia.

Aby zobrazować całość dokonanej w tej dziedzinie ewolucji, przytoczymy tutaj opisy wymienionych ustrojów, nie pomijając systemu Ljungströma.

Wóz kotłowy i maszynowy tej lokomotywy jest przedstawiony na rys. 1 Widzimy tu zwykły





Rys. 1. Lokomotywa turbinowa Ljungströma. Wóz kotłowy i wóz maszynowy.

kocioł parowozowy o powierzchni ogrzewanej za-  
ledwo  $115 \text{ m}^2$  i o powierzchni przegrzewacza aż

gła jest umieszczony w skrzyni, znajdującej się nad  
walczykiem kotła, skrzynią ogniową i po obu

$80 \text{ m}^2$ . Walczyk kotła krótki, o długości płomieniówek  $2850 \text{ mm}$ . Aby wyzyskać ciepło odlatujących spalin, zostają one odprowadzone do podgrzewacza powietrza. W tym celu dymnica została rozdzielona ścianką pionową na 2 komory. Po wyjściu z płomieniówek, spaliny skierowują się ku dołowi, gdzie oddają część swego ciepła podgrzewaczowi powietrza, składającemu się z 650 rurek mosiężnych, ułożonych wzdłuż osi parowozu. Powietrze zostaje wciągane do rurek parowozu z jednej strony, z drugiej zaś strony jest ssane do zamkniętego popielnika, pod ruszty, rurą łączącą podgrzewacz z popielnikiem.

Ciąg w kominie i potrzebne rozrzedzenie w dymnicy wytwarza eżektor kominowy, mający postać wentylatora wirnikowego, napędzanego miniaturową turbiną, o średnicy wirnika zaledwo  $120 \text{ mm}$ , jednakże o mocy  $40 \text{ KM}$ . Para odlotowa z tej turbiny jest odprowadzana do odpowiedniego wieńca turbiny głównej, lub też do podgrzewacza wody zasilającej. Gazy spalinowe, opuszczające kocioł, o temperaturze  $350^\circ$ , odlatują do kominu oziębione do temperatury  $150^\circ$ , takąż temperaturę, w przybliżeniu, posiada powietrze, wchodzące pod ruszta. Zasilanie kotła odbywa się zapomocą pompy odśrodkowej, pędzonej przez specjalną turbinę. Woda zasilająca jest podgrzewana do temperatury  $150^\circ$  w trzech podgrzewaczach: pierwszy podgrzewacz dostaje wodę z kondensatora turbiny głównej o temperaturze  $50^\circ$  i parę odlotową z turbiny, poruszającej pompę do skroplín, i nagrzewa wodę do  $90^\circ$ . Drugi podgrzewacz, wyzyskując ciepło pary odlotowej z turbiny, zasilającej kocioł, podnosi temperaturę wody do  $111^\circ$ . Trzeci podgrzewacz odbiera parę z turbiny wentylatora kominowego o ciśnieniu  $5 \text{ at}$  i doprowadza temperaturę wody zasilającej ostatecznie do  $150^\circ$ . Podgrzewacze te są zwykłego typu, z rurkami, wewnątrz których przepływa woda, para zaś omywa te rurki ze strony zewnętrznej. Zapas wę-



jej stronach. Pojemność tej skrzyni wynosi 7 t węgla. Drzwiczki skrzyni znajdują się tuż przy kotle i otwierają się automatycznie pod naciskiem pedału, nogą palacza.

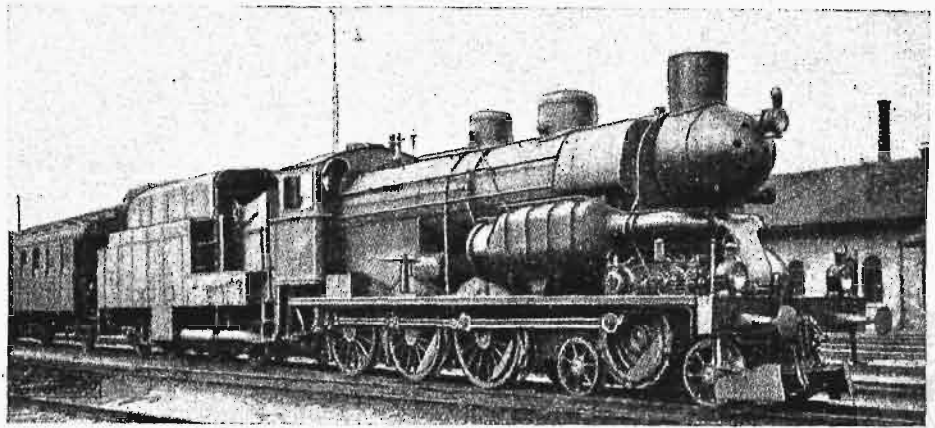
Wóz kotłowy jest pchany przez wóz maszynowy, wyglądem swoim przypominający tender. Układ osi wozu maszynowego 0—3—1. Średnica kół napędnych 1430 mm, kół tocznych 970 mm. Przy maksymalnej ilości obrotów turbiny głównej 9200 na minutę, koła napędne wykonują 420 obr., co odpowiada szybkości jazdy 110 km/h. Turbina główna jest ustawiona w poprzek wozu maszynowego, w przedniej jego części, na poziomie podłogi budki maszynisty. Turbina ta posiada 2-więcowy wirnik akcyjny i stożkowy bęben reakcyjny. Przy 9200 obr./min rozwija turbina moc 1800 KM. Napęd pierwszej osi napędnej jest nadawany przez wiązło od wału korbowego, ten zaś ostatni jest związany z turbiną przekładnią zębatą o stosunku 1 : 22,5.

Dwie drugie osie napędne są zespolone z pierwszą prowadzącą — zapomocą zwykłych wiązeł, jak w parowozach tłokowych. Turbina ma stały obrót w jednym kierunku, więc dla nadania lokomotywie biegu tylnego, zastosowano zmianę kierunku obrotów ostatniego koła zębatego zapomocą nasuwanego koła pośredniego. Nasuwanie koła oraz rozsuvanie w tym czasie odpowiednich kół zębatych, odbywa się zapomocą tłoków cylindrów hydraulicznych, poruszanych ciśnieniem oliwy. Para odlotowa z turbiny głównej jest odprowadzana obszerną rurą do skraplacza, zajmującego wraz z chłodnicą, jak wskazuje rys. 1, prawie całość wozu maszynowego. Skraplacz składa się z dwóch głównych części: dolnej i górnej, pomiędzy którymi znajdują się 3 wentylatory o osiach pionowych, poruszane przekładnią od turbiny głównej. Dolna część skraplacza stanowi obszerne walczyk, zapełniony do połowy 10 t wody. Para odlotowa, przechodząc nad wodą, częściowo się skrapla. Pozostałość przechodzi do górnej części skraplacza, składającej się z zespołu rur żebranych, tworzących kształt dachu nad wozem. Trzy wentylatory, osadzone na pionowych osiach, biorą powietrze z boków wozu przez szereg kanałów o formie najbardziej odpowiedniej do skierowania powietrza na dolny walczyk i dalej ku górze na człony rurkowe skraplacza. Powietrze ze skraplacza zostaje usuwane przez dwa eżektory parowe, z których para odlotowa zostaje odprowadzana do pierwszego podgrzewacza wody zasilającej.

Osobliwością skraplacza Ljungströma jest, jak widzimy, to, że urządzenie teoretycznie nie ma zupełnie strat wody. Ponieważ ochładzanie wody odbywa się jedynie powietrzem zewnętrznym, stopień rozrzedzenia jest w dużym stopniu zależny od tem-

peratury powietrza zewnętrznego. Próby wykazały bardzo wysoką sprawność parowozów Ljungströma. Otrzymano oszczędność paliwa, sięgającą 60% i oszczędność wody — 96% w porównaniu do parowozów tłokowych.

Turbowozy firm Escher, Wyss, Krupp'a i Maffei, różnią się bardzo znacznie od opisanego systemu Ljungströma. W lokomotywach tych turbina główna jest umieszczona przed dymnicą, a więc wóz kotłowy jest zarazem wozem maszynowym, zaś tender służy jedynie jako chłodnica wody chłodzącej, wioząca zarazem zapas węgla i wody. Turbowozy Escher, Wyss zostały przerobione przez Szwajcarską Fabrykę Lokomotyw w Winterthur z parowozu osobowego o układzie osi 2—3—0, należącego do Związkowych Kolei Szwajcarskich. 6-stopniowa turbina reakcyjna Zoelly'ego działa przez dwustopniową przekładnię zębatą na oś korbową, działającą na pierwszą oś napędną zapomocą korbowodu, jak w elektrowo-



Rys. 2.

Turbowóz wytwórni Escher, Wyss et Cie.

zach. Druga i trzecia osie napędne są zespolone z pierwszą zapomocą zwykłych wiązeł (rys. 2). Średnica kół napędnych 1520 mm pozwala na rozwijanie szybkości jazdy 75 km/h przy maksymalnej ilości obrotów turbiny głównej 6800 na minutę. Na rys. 3 widzimy przekrój turbiny Zoelly.

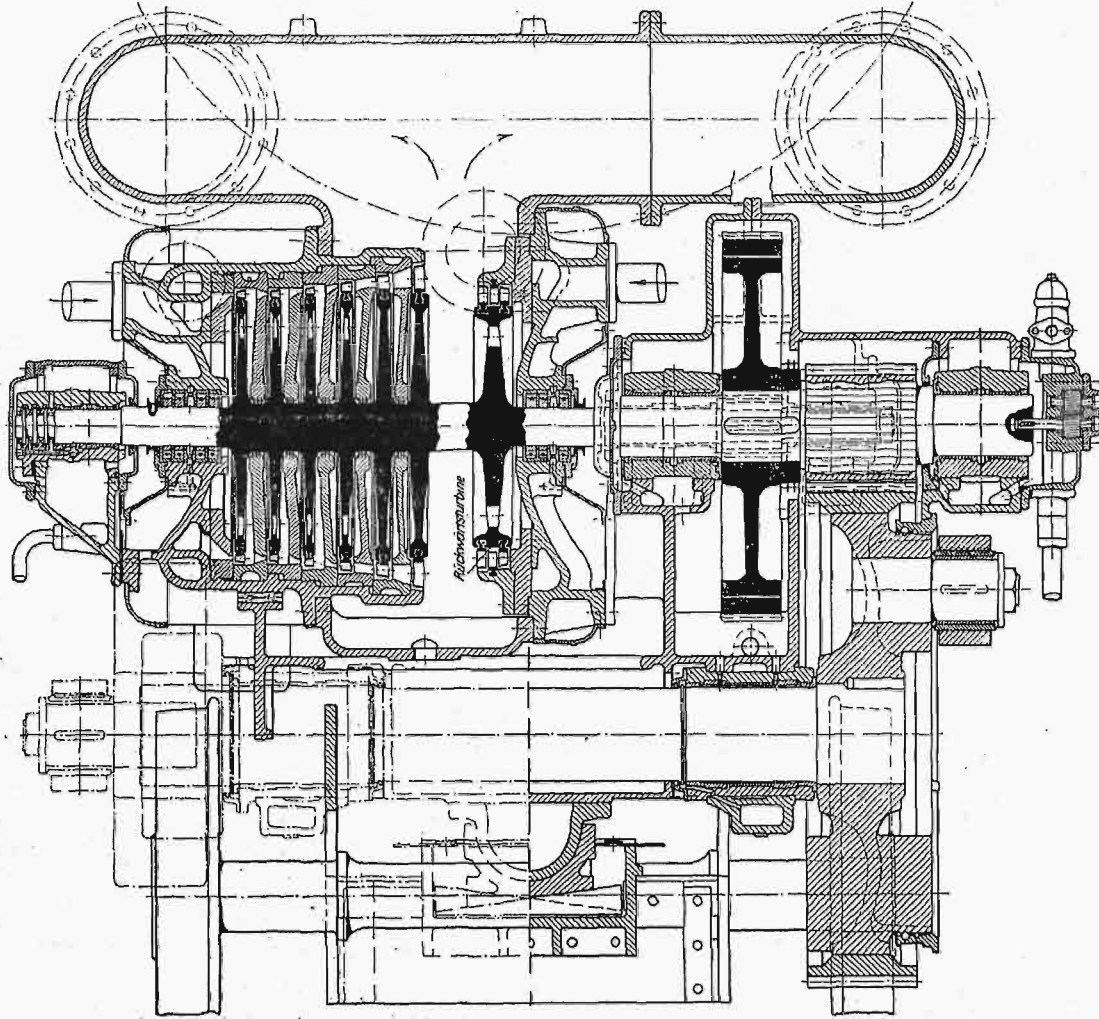
Tylny bieg nadaje parowozowi 2-stopniowa turbina akcyjna Curtisa. 6 wieńców akcyjnych przedniego biegu i wieniec dwustopniowej turbiny biegu tylnego są wytworzone z osi z jednej sztuki stali. Obie turbiny są umieszczone we wspólnej komorze, dzięki czemu turbina niepracująca obraca się w atmosferze bardzo rozrzedzonej, co sprowadza jej opór ruchu do minimum. Za turbiną, po obu stronach walczyka kotła, leżą dwa skraplacze powierzchniowe (rys. 2), do których dopływa para z przestrzeni pomiędzy turbinami przedniego i tylnego biegu rozdzwajającą się rurą (rys. 3). Turbina biegu przedniego posiada 2 grupy dysz. Przy ruszaniu z miejsca i dla przejściowego pokonania oporu, mogą być włączone obie grupy dysz, normalnie zaś pracuje tylko 1 grupa.

Bezpośrednio za skraplaczami, w przestrzeni pomiędzy pierwszą a drugą osią napędną, leży grupa pomp, napędzanych specjalną turbiną, ustawioną z lewej strony lokomotywy na wsporniku,



przytwierdzonym do ostojnicy głównej (rys. 4). Za pomocą przekładni zębatej, czołowej i stożkowej, obraca się wał pionowy, na którym są osadzone

jąca  $106,5 \text{ m}^2$  i przegrzewacz o powierzchni  $37,8 \text{ m}^2$  systemu Schmita. Pole rusztów  $2,3 \text{ m}^2$ . Dymnica — minimalnych wymiarów, dla umożliwienia umie-



Rys. 3.

Przekrój turbin (biegu przedniego i tylnego) turbowozu Zoelly'ego (Escher, Wyss et Cie).

3 pompy wirnikowe. 2 górne stanowią dwustopniową pompę do pędzenia wody chłodzącej z tendra przez skraplacze i z powrotem do chłodnicy, a dalej do zbiornika na tendrze. Trzecia, najniższa ustawiona pompa, zabiera skropliny ze skraplacza i skierowuje je do zwykłej pompy tłokowej, poruszanej przez przekładnię zębatą od tej samej turbiny pomocniczej. Ta ostatnia pompa zwraca skropliny z powrotem do kotła, przepychając je poprzednio przez podgrzewacz. Powietrze ze skraplacza zostaje usuwane przez smoczek, działający wodą chłodzącą skraplacza, a znajdującą się w obiegu „tender—skraplacz” pod działaniem opisanej wyżej wirnikowej pompy dwustopniowej. Aby zabezpieczyć łożyska kulkowe i koła zębate przekładni od turbiny pomocniczej do pomp od kurzu, części te są zamknięte w szczelnej skrzynce, zapełnionej oliwą. Ustrój traci wodę przez klapy bezpieczeństwa, gwizdawkę, nieszczelności w dławicach i t. p., oraz w zimie — na ogrzewanie pociągu. Dla pokrycia tych strat, służy zwykły smoczek, który ssie wodę ze skrzyni na tendrze i tłoczy ją do kotła przez podgrzewacz. Kocioł normalnej budowy, o ciśnieniu roboczym  $14 \text{ kg/cm}^2$ , ma powierzchnię ogrzewaną odparowu-

szczenia przed i pod nią turbiny. Wymiary dymnicy nie odgrywają tu roli, gdyż komin wytwarza ciąg jednostajny, ponieważ spaliny są wyrzucane do komina za pomocą wentylatora, poruszanego specjalną turbiną, wbudowaną wewnątrz drzwiczek dymnicy. Drzwiczkom tym nadano kształt, przypominający głowę pocisku, i wykonano w nich liczne otwory. Wdzierające się przez nie powietrze ma za zadanie chłodzenie łożysk turbiny i oliwy do jej smarowania.

4-osiowy tender turbowozu Escher, Wyss jest przedstawiony na rys. 5. W przedniej części tendra znajduje się zbiornik na wodę oraz skrzynia na węgiel.  $\frac{2}{3}$  długości tendra zajmuje chłodnica wody. Do opisywanego systemu chłodnicy doszła firma po długich i kosztownych próbach. Oziębianie wody w tendrze pierwszej konstrukcji odbywało się za pomocą naturalnego przewiewu powietrza, powstającego pod wpływem pędu pociągu, przez opadającą ku dołowi tendra wodę w postaci drobnego deszczu z dziurkowanych rur, tworzących jakby dach tendra. W późniejszej konstrukcji umieszczono w tylnej części tendra wentylator, poruszany specjalną turbiną, mający za zadanie wzmoczenie przewiewu powietrza. Oba u-

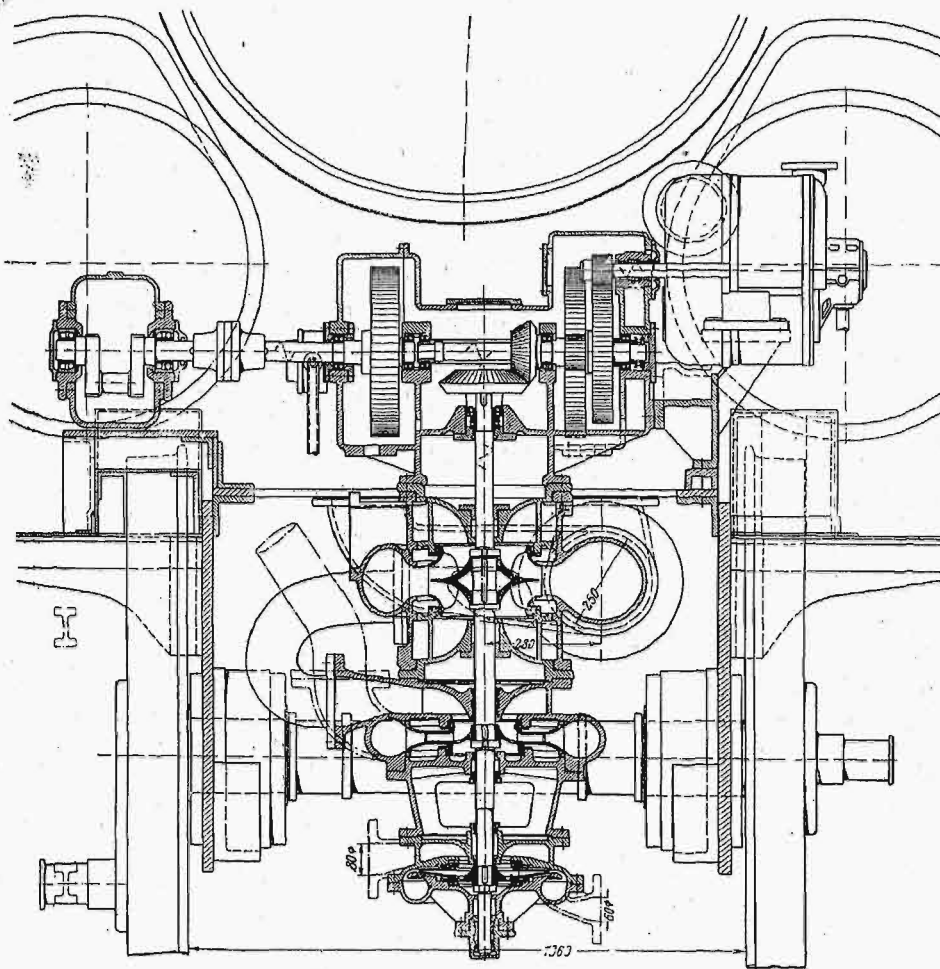


stroje były zaopatrzone w pompę odśrodkową, ssącą wodę z dolnej części tendra i tłoczącą ją z powrotem do dziurkowanych rur.

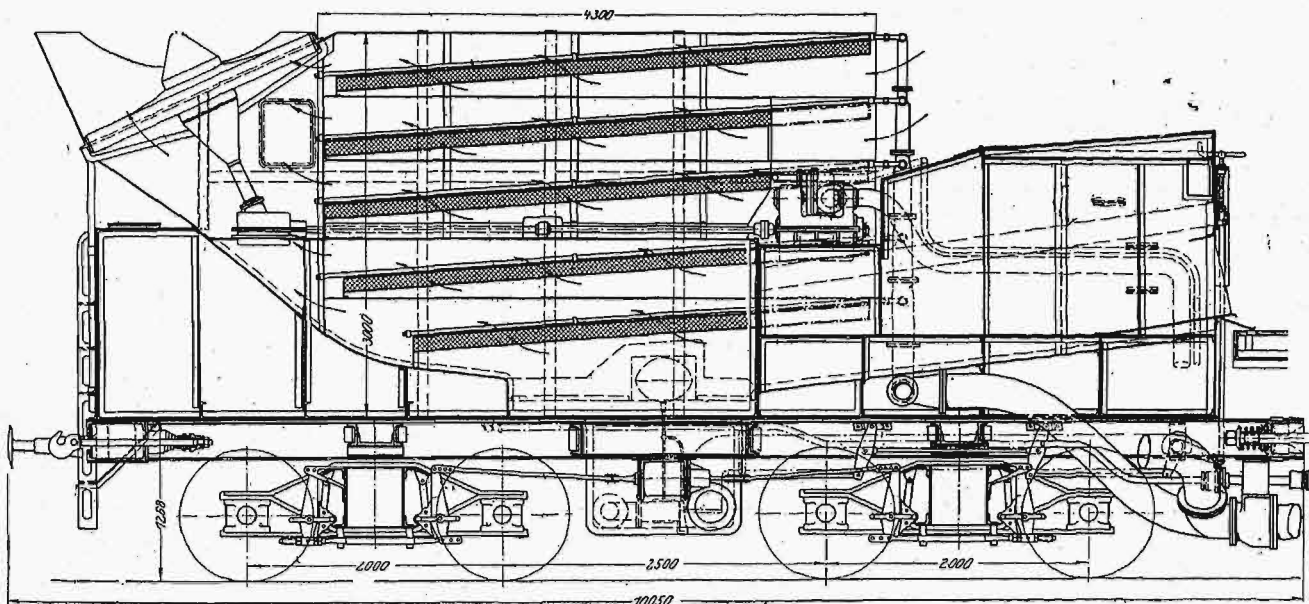
Obu tych systemów chłodziń, zwanych deszczowcami, zaniechano, gdyż okazały się niedostatecznie wydajnymi oraz powodowały ogromne straty wody, porywanej mechanicznie pędem powietrza.

Pomyślne próby, dokonane przez firmę Krupp w Essen, z próbnym tendrem o chłodziń powierzchniowej, skłoniły również firmę Escher, Wyss do wybudowania nowej chłodziń, opartej na pomysłach zapożyczonych od firmy Krupp. Działanie tej chłodziń polega na rozdzieleniu wody na możliwie najcieńsze warstewki, przewiewane powietrzem, poruszającym się w przeciwnym kierunku. Na rys. 5 widzimy szereg komór, utworzonych z miedzianych blach dziurkowanych, ułożonych w 2 warstwy, między którymi ułożono grubą warstwę z odcinków rur miedzianych, o długości równej w przybliżeniu średnicy. Woda nagrzana jest wtłaczana zapomocą pompy do poszczególnych komórek i przesącza się cienkimi warstwami po powierzchni wspomnianych odcinków rur. Silny

zuja strzałki na rys. 5, odbierając od wody ciepło i porywając zarazem ze sobą dużo wody w postaci pary. Pod tym względem chłodziń ta ustępuje o wiele systemowi Ljungströma, gdyż parowóz Escher & Wyss zużywa w porównaniu z pierwszym



Rys. 4. Zespół pomp turbowozu Escher, Wyss do tłoczenia wody chłodzącej oraz skroplin.



Rys. 5. Tender z chłodziń Escher, Wyss et Cie.

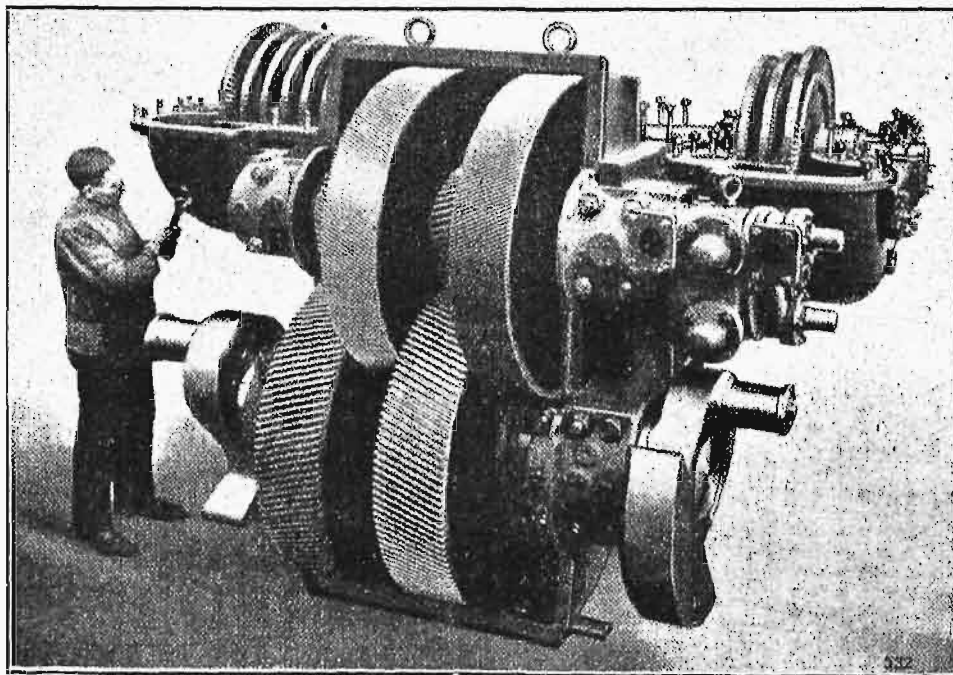
prąd powietrza, ssanego przez wentylator, mieszcujący się z tyłu tendra, porusza się, jak wska-

bardzo dużo wody. Rozchód wody sięga 50% ilości wody zużywanej przez parowóz tłokowy tej

samej mocy, wobec zaledwo 4%, zużywanych przez parowóz Ljungströma. Ponieważ chłodzenie wody odbywa się tu głównie przez jej parowanie, przeto działanie chłodnicy opisanej jest w małym tylko stopniu zależne od temperatury powietrza zewnętrznego.

pod ciśnieniem; oliwa jest oziębiana w specjalnej chłodnicy, studzonej wodą.

Z tyłu, za mechanizmami napędzonymi, wzdłuż walczaka kotła, po obu jego stronach leżą dwa skraplacze powierzchniowe, połączone ze sobą rurami w ten sposób, że para, odlatująca z turbiny



Rys. 6. Turbiny (biegu przedniego i tylnego) turbowozu, Krupp'a z przekładnią zębatą.

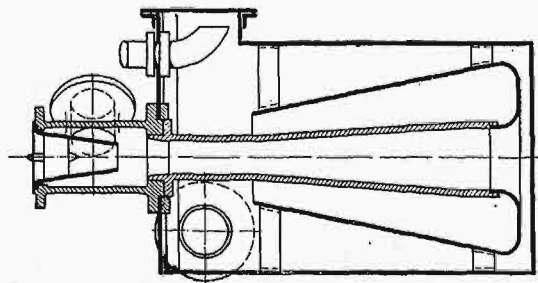
Parowóz turbinowy fabryki Krupp w Essen ustrojem swoim mało się różni od parowozu Escher & Wyss, ponieważ został opracowany przy współpracy tej firmy. Parowóz ten, typu „Pacific", o układzie osi 2—3—1, posiada średnicę kół napędnych 1650 mm, co pozwala na osiągnięcie największej szybkości jazdy 100 km/h, przy maksymalnej ilości obrotów turbiny głównej 6800 na minutę.

Turbiny przedniego i tylnego biegu zostały dostarczone przez firmę Escher, Wyss. Są to turbiny akcyjne Zoelly'ego, różniące się jednak od opisanej wyżej tem, że obie turbiny (przedniego i tylnego biegu) nie mieszczą się w jednym kadłubie. Turbina biegu przedniego jest przymocowana do skrzynki przekładni z prawej strony, turbina zaś biegu tylnego—z lewej. Całość jest ustawiona na belkowych ostojnicach głównych, w poprzek osi parowozu, przed dymnicą (rys. 8). Odlotowe strony turbin są połączone razem obszerną rurą, prowadzącą do skraplacza, dzięki czemu niepracująca turbina obraca się w próżni. Na rys. 6 widzimy obie turbiny ze zdjętymi pokrywami oraz przekładnię zębatą podwójną, napędzającą wał korbowy. Korby tego wału poruszają pierwszą oś napędną, z którą zwykłymi wiązłami są zespolone osie druga i trzecia. Moc turbiny głównej wynosi 2000 KM i może być chwilowo doprowadzona do 2800 KM przez włączenie dodatkowych dysz. Kocioł o ciśnieniu roboczym pary 15 kg/cm<sup>2</sup> posiada powierzchnię ogrzewaną odparowującą 162 m<sup>2</sup> i przegrzewacz o powierzchni ogrzewanej 66 m<sup>2</sup>. Powierzchnia rusztów wynosi 3,1 m<sup>2</sup>. Łożyska turbiny oraz przekładni, a także koła przekładni są smarowane oliwą

pracującej, przechodzi kolejno przez oba skraplacze, woda zaś chłodząca obiega najprzód skraplacz, odbierający bezpośrednio parę, poczem przechodzi przez drugi skraplacz i stąd zostaje odprowadzona do chłodnicy na tendrze. Smoczek (rys. 7) systemu Müllera, wyciągający powietrze ze skraplaczy, jest umieszczony bezpośrednio przy pompie, utrzymującej obieg wody chłodzącej z tendra przez skraplacze i smoczek z powrotem do chłodnicy na tendrze. Działanie tego przyrządu jest następujące. Woda, wychodząc z wielką szybkością przez zwężoną część smoczka, porywa z sobą powietrze; po przejściu stożka odwróconego, woda ta uderza o przeciwną ścianę przyrządu, traci szybkość i opada ku dołu

wi skrzyni, skąd odbywa dalej swój ruch obiegowy, a powietrze uchodzi przez rurkę w górnej części przyrządu.

Tak samo jak w turbowozie Escher, Wyss, między drugą a trzecią osią napędną jest ustawiona grupa pomp, poruszanych przez turbinę, ustawioną na lewej stronie parowozu. Grupa tych pomp różni się konstrukcyjnie od opisanej poprzednio, ale ma te same zadania do wykonania, więc nie przytaczamy jej opisu, zwłaszcza, że pompy te nie przedstawiają nic zasługującego na specjalną uwagę.



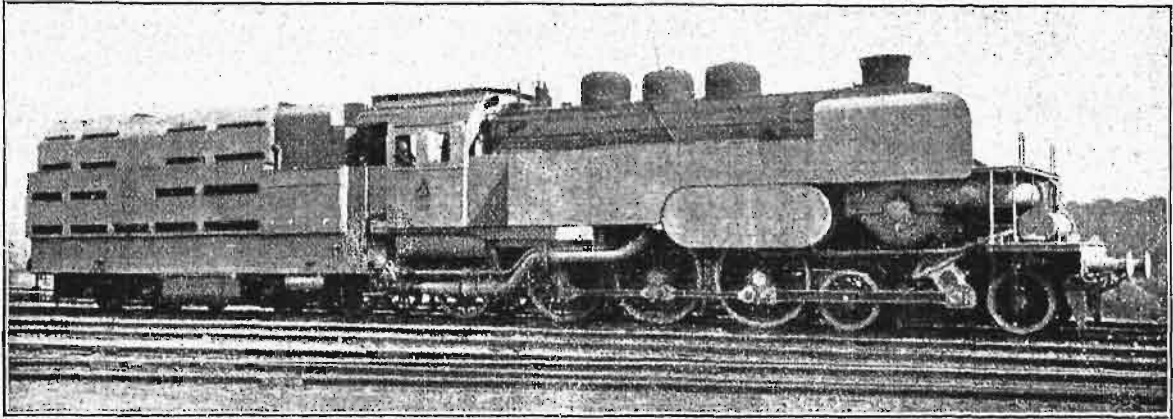
Rys. 7. Smoczek syst. Müllera.

W braku miejsca w dymnicy i w pobliżu dymnicy, podgrzewacz wody zasilającej, wyiskujący ciepło spalin, mieści się za grupą pomp, wentylator zaś, wyrzucający spaliny do komina, znajduje się między arkuszem uchwytywym skrzyni ogniowej a podgrzewaczem. Dymnica jest przedzielona pionową przegrodą na dwie części. Z tylnej części dymnicy spaliny są ssane



przez wentylator rurą, idącą wzdłuż prawej strony parowozu, przechodząc przytem przez podgrzewacz, dalej kanałem, idącym wzdłuż lewej strony parowozu, spaliny są wyrzucane do przedniej komory dymnicy. Urządzenie chłodnicy na tendrze jest bardzo zbliżone do opisanego systemu Escher, Wyss, z tą jednak różnicą, że wentylator znajduje się w środku chłodnicy, a dopływ powietrza zewnętrznego jest urządzony w boc-

W tylnym dzwonie parowym urządzono kocioł pomocniczy, zaopatrujący ogrzewanie parowe pociągu w parę o ciśnieniu roboczym  $4,5 \text{ kg/cm}^2$  oraz uzupełniający naturalne straty kotła. Zastosowanie tego kotła ma ogromne znaczenie, gdyż zabezpiecza kocioł od zanieczyszczenia jego powierzchni ogrzewanej kamieniem. Urządzenie tego kotła przypomina podgrzewacz, wstawiony pionowo przez dzwon parowy do walczyka kotła. Do



Rys. 8.]

Widok ogólny turbowozu Krupp'a.

nych ścianach tendra, jak to pokazuje rys. 8, przedstawiający boczny widok parowozu z tendrem. Wentylator ten jest poruszany przez turbinę, z której para odlotowa o nadciśnieniu  $1,2 \text{ at}$  podgrzewa wodę zasilającą w pierwszym podgrzewaczu do temperatury  $100^\circ$ . Wspomniany wyżej drugi podgrzewacz nagrzewa dalej wodę zasilającą gazami spalinowymi do temperatury  $140^\circ$ . Wszystkie turbiny tego parowozu pracują parą przegrzaną w przegrzewaczu Schmidta o powierzchni ogrzewanej  $66 \text{ m}^2$ , utworzonej przez 30 elementów, wstawionych w płomieniówki o średnicy  $125/135 \text{ mm}$ .

wnętrza podgrzewacza wtłacza się wodę zapomocą samoczynnej pompy tłokowej, która samoczynnie zaczyna działać, gdy ciśnienie w podgrzewaczu, spada poniżej  $4,5 \text{ at}$  i zatrzymuje się, gdy ciśnienie to wzrasta powyżej  $4,5 \text{ at}$ . Denko sitowe górne podgrzewacza znajduje się powyżej przegrody poziomej w dzwonie parowym, tak, że w górnej części dzwonu panuje ciśnienie  $4,5 \text{ at}$ , a w dolnej — kotłowe. Kamień kotłowy pozostaje w kotle pomocniczym, który z łatwością daje się wyciągnąć z dzwona, po zdjęciu jego pokrywy, i zastąpić przez inny, już oczyszczony z kamienia. (d. n.)

## Międzynarodowy Kongres Naukowej Organizacji i Administracji w Rzymie.<sup>\*)</sup>

Napisał Inż. Edwin Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.

Powszechnie jest dziś dążenie do zwiększenia wydajności dziennej osób i maszyn zapomocą dalej posuwanej mechanizacji robót, przyspieszenia rytmu pracy, stosowania nowych urządzeń transportowych, rozmieszczenia obrabiarów w szeregu uporządkowanym wedle kolejności następujących po sobie operacji (przeróbka kolejna albo ciągła), planowe kierowanie zatrudnieniem wszystkich posterunków zakładu przy pomocy tablic rozdziałczych, kontroli kartkowej, statystycznej i wykresnej (np. Gantt).

Szczególne uwagę zwraca się też na trudne zagadnienie usgodnienia wytwórczości dziennej z wahaniami konjunktury i po-

zyskiwaniem nowych zamówień, o czym mówił p. Dennison.

Systemy płac oparte na sprawności pracy badano tak ze strony teoretycznej, jak praktycznej. Do tego działu należały referaty: Meada o jednostce mierniczej Bodeaux, czyli o pracominucie, Fossati'ego, Hauswolda o wyrównaniu różnych systemów płac i obliczaniu płac premjowych w biurach, inż. Taranto o zasadach dobierania stosownego systemu.

Koleje włoskie wprowadziły do swych pracowni z powodzeniem system premjowy Rowana, którego premje są wprost proporcjonalne do procentowego stosunku między czasem zaoszczędzonym ( $T-t$ ) a wyznaczonym  $T$ .

Kilka referatów odnosiło się do ważnej sprawy utrzymywania dobrych stosunków osobistych

<sup>\*)</sup> Dokończenie do str. 12 w Nr. 1 r. b.

i służbowych między zarządem a robotnikami. Według dzisiejszego stanu rzeczy, najlepiej jest skupić wszystkie sprawy osobowe w ręku doświadczonego a odznaczającego się talktem referenta, będącego kierownikiem Wydziału spraw osobowych.

Faszystowskie związki robotnicze (Sindacati fascisti) wypowiedziały w osobnej broszurce zajmujące poglądy na sprawę Naukowej Organizacji, z których następujące przytaczam:

„Robotnicy łączą się we wspólnej pracy, podporządkowanej wyższym interesom zbiorowości ludowej, stanowiącej naród, nie godząc się na oddzielne traktowanie interesów poszczególnych grup ludności, a czynią to pod wpływem nowego ducha, obudzonego dzięki ideałom faszyzmu i szczęśliwej syntezie, wyrównywającej kontrasty między prawami jednostek a społecznością. W obecnej cywilizacji dominują kwestje produkcji, wymiany i rozdania wytwarzanych dóbr, wobec czego Naukowa Organizacja nabiera pierwszorzędno znaczenia. Musi być jednak racjonalną i integralną organizacją wszystkich elementów potrzebnych do działalności wytwórczej.”

Zdaniem mojem, cytowany tu ustęp doskonale oddaje istotę dążeń faszystowskich mężów stanu do racjonalnego całkowania środków i sił, które gdzieindziej ulegają tylko różniczkowaniu i rozpadaniu się.

Szczególne zainteresowanie objawiają Włosi dla działu urzędzeń i świadczeń, mających ludziom uprzyjemnić życie po pracy, do czego istnieje tam wielka organizacja, zwana „Opera nazionale del Dopolavoro” (Dzieło narodowe i t. d.).

Racjonalizacja sposobów kierowania produkcją przemysłową rozwija się oryginalnie w Wielkiej Brytanji. Tam bowiem, z powodu działalności nawpół socjalistycznych lub komunistycznych Związków zawodowych (Trade Unions) i typowego konserwatyzmu wszystkich kół społeczeństwa, nie można prowadzić akcji reformy wedle zasad umiejętności zarządzania z takim rozmachem, jak w Stanach Zjednoczonych, w Niemczech, albo w Polsce, ale mimo to musi się tam reorganizować zakłady i metody wytwarzania.

W takich tedy warunkach wprowadzanie metod N. O. odbywa się indywidualnie, w dziesiątkach tysięcy zakładów przemysłowych równocześnie i niezależnie, bez wspólnej organizacji, bez Instytutu Organizacji, jaki my posiadamy, i bez wyraźnej pomocy władz.

Jak już wspomniano, wielce na tem polu użyteczny Instytut Psychologii przemysłowej w Londynie działa jako stowarzyszenie prywatne, korzystając tylko w skromnej mierze z zasiłków udzielanych mu przez prywatne fundacje Carnegiego i Rockefellera.

Nie ograniczając się do badań fizjologicznych i psychotechnicznych, Instytut ten ma w gronie współpracowników wielu technicznie wyrobionych organizatorów, którzy umieją łącznie ze studjami

i pomiarami fizjologicznymi wprowadzać doniosłe ulepszenia urządzzeń, dyspozycji i organizacji, zgodne zresztą z postulatami szkoły taylorowskiej, zyskujące nie tylko uznanie pracodawców, ale także robotników. Na dowód tego twierdzenia przytoczyć można opinie, wyrażone przez robotników po wprowadzeniu reform. I talk robotnik A pisze:

„Czy nie moglibyście u nas jeszcze więcej zrobić? Teraz bowiem można u nas znacznie łatwiej pracować.”

B pisze: Wykonywamy teraz roboty o wiele prędzej.

C mówi: Teraz jest o wiele lepiej; można się spokojnie zająć robotą i nie jest się narażonym na popędzanie. Teraz dopiero jest sprawiedliwie, bo odpowiedzialność dzieli się pół na pół.”

Robotnica D pisze: „Szkoda, że was tu nie było, gdy byłam młodą. Nie wyglądałabym dziś tak staro.”

Z drugiej strony, poglądy dyrektorów odnośnych zakładów przemysłowych, bankowych, handlowych i t. p. podnoszą z uznaniem nie z wyjątki talk, z jakim pracownicy Instytutu umieli pozyskać zaufanie robotników.

Druga forma zajmowania się sprawami umiejętnego zarządzania jest także oryginalna i dla W. Brytanji charakterystyczna. Oto małe grupy kierowników fabryk w danym okręgu lokalnym łączą się w Koła badań administracyjnych (Management Research Group), obejmujące po 12 do 15 większych zakładów, nie wyrabiających tych samych wyrobów, a więc niewspółzawodniczących ze sobą. Zarządy takich wytwórni udzielają sobie porad i wskazówek organizacyjnych na podstawie poczynionych u siebie doświadczeń, odstępują sobie na pewien czas swoich specjalistów, zwiedzają często pracownie i biura zakładów należących do grupy, a ich kierownicy zjeżdżają się w stałych terminach, w celu rozważenia nowych zadań i wymiany doświadczeń.

Podobne organizacje istnieją także w Stanach Zjednoczonych pod wpływem przekonania, że lojalne współdziałanie więcej przyniesie korzyści, niż bojaźliwe utrzymywanie swych sposobów produkowania i rządzenia w tajemnicy.

(Amerykańskie Towarzystwa poświęcone krzewieniu metod N. O. urządzają od kilku już lat szeroko zakrojoną propagandę w celu popularyzowania nowej umiejętności, poświęcając na to co roku jeden tydzień. Talkie tygodnie N. O. (Managements Week) organizuje główny Komitet krajowy przy pomocy licznych komitetów miejscowych, podając już na rok naprzód główny temat obrad i udzielając zarazem dokładnych instrukcyj działania, jak tego wymaga duch systematycznego kierownictwa. Tematy obrad były następujące:

w r. 1922: Współczesny stan sztuki zarządzania.

w r. 1923: Pomiary w dziedzinie zarządzania.

w r. 1924: Kierownictwo produkcji oparte na budżetach (Budget control).



- w r. 1925: Straty przy rozdziale dóbr (Waste in distribution).
- w r. 1926: Postępy w usuwaniu strat (Waste elimination).
- w r. 1927: Udział kierownictwa w podtrzymywaniu dobrobytu (Management's part in maintaining prosperity).

W innych krajach widoczne jest także coraz to większe zainteresowanie się sprawą N. O. We Włoszech cały rząd i wszystkie wielkie korporacje producentów objawiły szczególnie gorliwe zajęcie się tą kwestją, oczekując ze strony N. O. wiele pomocy przy rozwiązywaniu trudnych zadań wytwórczych i socjalnych, obejmujących tam całe wielomilionowe społeczeństwo. We Francji odbywają się co roku Zjazdy francuskie (narodowe) N. O., w Niemczech znowu pracuje w tych dziedzinach, oprócz tysięcy zarządów fabrycznych, także kilka wybitnie prowadzonych ciał zbiorowych, jak Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung (AWF), znany Wydział normalizacji przemysłowej (DIN) i t. p., w Czechach zaś znana Akademia Pracy.

Uzupełnieniem czynności zjazdowych były wielkie wycieczki techniczne, skierowane do wybitnych dzielnic i miast przemysłowych północnych Włoch, a więc do Medjolanu i elektrowni wodnych w Alpach, do Turynu ze znaną fabryką samochodów Fiat, do Genui, posiadającej obecnie wielkie wytwórnie stali, okrętów i nowoczesne urządzenia transportowe. W samym zaś Rzymie zwiedzono fabrykę karabinów, jedwabiu sztucznego i elektrownie miejskie.

#### Udział delegacji polskiej w kongresie.

Liczba uczestników z Polski była znaczna, sama podróż do Rzymu doskonale przygotowana, dzięki czemu delegacja nasza miała do rozporządzenia własny, jakby prywatny wagon naszych kolej, zaopatrzony w urządzenie do spania dla czterech osób w każdym przedziale. Wobec tego długa, bo 46-godzinna jazda, odbyła się w niezwykle przyjemnych warunkach, a kilka jeszcze wolnych miejsc mogliśmy odstąpić znajomym kolegom zagranicznym.

Referaty wysłane przez naszych delegatów za pośrednictwem Polskiego Komitetu N. O. nadeszły do Rzymu w przepisany terminie i w zupełnym porządku. Tak swą treścią, jak formą wywołały też pełne uznanie kierowników komitetu rzymskiego, później zaś także grona uczestników Kongresu. Tytuły prac podaję w porządku alfabetycznym:

- Prof. Biedrzycki. Harmonizacja prac w rolnictwie.
- „ Hauswald. 1) Obliczanie płac premjowych dla biur.  
2) Wyrównanie różnych systemów płac. (Przeł. Techn., 1927).
- Inż. Kinel. Opory napotymane przy wprowadzaniu metod N. O. (Przeł. Organizacji, 1927).
- „ Kucharzewski. Ulepszenia w kontroli robót podziemnych (Przeł. Org., 1927).

- Dr. J. Langrod. Organizacja prac biurowych w trybunałach sądowych.
- Inż. Lisowski. Nowa organizacja warsztatów kolejowych w Poznaniu (Przeł. Org., 1927).
- Dyr. Rytel. Wpływ N. O. na podniesienie wydajności i zarobków w fabryce „Parowóz”.
- „ Razniewski. Postępy w kierowaniu kopalniami.
- Inż. Skup. Organizacja obudowy drzewnej w kopalniach.
- Dyr. dep. inż. Twardo. System sprawozdań w administracji państwowej (Przeł. Organizacji, 1927).

Referaty polskich delegatów wywołały poważne zainteresowanie Amerykanów, skutkiem czego znany prezes „Taylor Society” w Filadelfji, p. Morris Cooke prosił o przysłanie temu towarzystwu angielskiego przekładu naszych prac.

Z powodu sympatji i bliskich stosunków z amerykańskimi członkami kongresu, delegacja nasza zaprosiła ich na wspólny obiad, w którym uczestniczyła także pani Taylor, wdowa po przedwcześnie zmarłym mistrzu nowej nauki, generał Crozier, pp. Cooke, Dennison, Brown, Wallace Clark, W. Lewis, i wielu innych, wraz z paniami.

#### Wrażenia ogólne.

Italia jest niezwykle malowniczym, górzystym i po części skalistym krajem o bardzo gęstym zaludnieniu. Dzięki pracowitości, w ciągu dwu tysięcy lat uczyniono nawet skaliste zbocza Alp i Apenin zdadniami do uprawy, zakładając niezliczone tarasy i urządzenia nawadniające lub odwadniające. Świat roślinny obejmuje prawie wszystkie typy roślin napotymane w całym świecie; niektóre z nich, jak zboże, ziemniaki i t. p. w niedostatecznej ilości. Najważniejszymi produktami roślinnymi są tam: pszenica, trawa i siano, ryż, winogrona i inne owoce doskonałej jakości, oliwki, pomarańcze, cytryny i figi, morwy, będące podstawą kultury jedwabników, orzechy i kasztany, nie mówiąc o owocach kolonialnych.

Mimo ciepłego klimatu, korzystnego dla wielkiej płodności roślin, produkcja kilku roślin, najważniejszych dla wyżywienia ludności, jest niewystarczająca, podobnie jak ilość węgla, drzewa i rud dla potrzeb przemysłu, wobec czego Italia musi sprowadzać ogromne ilości tych podstawowych towarów z zagranicy, korzystając znowu z wielkich dochodów, jakie jej daje olbrzymi ruch podróży.

Z powodu przeludnienia i dotychczasowego rozwoju historycznego, wysoki odsetek ludności mieszka w miastach, trochę zaś więcej niż połowa zajmuje się rolnictwem i ogrodnictwem.

Przemysł wielki i drobny jest silnie rozwinięty i ma zarówno działających kierowników, jak inteligentnych i pilnych robotników. Wielki przemysł opiera się nie tylko na miejscowych surowcach, ale także na dogodnym i tanim dowozie węgla i surowców drogą morską oraz na wspaniałym wyzyskaniu energii wodnej i elektrycznej. Elektryfikacja kraju obejmuje prawie całe północne i środkowe Włochy. Wszędzie widać tam sieci dalekonośnych przewodów wysokiego napięcia na 100 000, 135 000 lub 150 000 Voltów. W pewnych punktach

węzłowych, jak np. w Arquata koło Genui, znajdują się ogromne stacje przetwornic, dostarczających potem prądu niższego napięcia przy 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okresach do napędu kolei elektrycznych.

Urządzenia stacji wodno-elektrycznych w Alpach są istotnie goane podziwu. Jako uczestnik wycieczki technicznej do Medjolanu i elektrowni wodnych w dołnach koło kolei Simplon i w dołnie Antigorio, oglądałem kilka nowszych stacji tego rodzaju, wytwarzających po 20 000 do 30 000 kW, przetwarzanych następnie na 135 000 V napięcia.

Stacje te wyzyskują w 15 miejscach energię wodną rzeki Loce i jej dopływów górskich, zasilanych wodą z lodowców w okolicy Simplonu i Gotheraui. Wysokość spadku wynosi przeważnie między 500 a 600 m, w jednej stacji 1000 m. Podobne skupienia elektrowni wodnych istnieją także w okolicy Mont-Cenis, Adamello i wielu innych. Zużytkowanie sił wodnych obejmuje dotychczas około 3,5 miliona KM, a roczna produkcja wynosi około 8,5 miliardów ( $8,5 \cdot 10^9$ ) kWh, o wartości przekraczającej 1 miliard złotych franków rocznie.

W tem miejscu nie zaszkodzi zaznaczenie, że mimo tak wielkiego zużytkowania taniej energii wodnej za potrzebowanie węgla nie zmniejszyło się, jak to dawniej przypuszczano, co się oczywiście wyjaśnia odpowiednim rozwojem nowych gałęzi przemysłu i zwiększeniem zamożności. W każdym razie tani prąd elektryczny jest jedną z podstaw rozwoju przemysłu chemicznego, włókienniczego, metalowego i prawie wszystkich innych, a miasta i wsie Italji są bogato oświetlone, co wielce podnosi urok krajobrazu w porze nocnej.

Sieć przewodów wysokiego napięcia ma 47 000 km długości; długość zaś głównych linii kolejowych o napędzie elektrycznym wynosi już 1000 km. Do uzupełnienia produkcji prądu z energii wodnej służą elektrownie używające węgla, a posiadające razem moc 580 000 KM i wytwarzające rocznie około 300 milionów kWh.

Elektryfikacja kolei głównych dokonana jest przeważnie w odcinkach górskich, gdzie dużo jest wzniesień i tuneli. Do takich szlaków należy linja Bologna — Pistoja, leżąca na drodze do Rzymu, Ventimilia — Genua — Spezia, nad włoską Rivierą, Genua — Aleksandria i t. d.

W dziale urządzeń komunikacyjnych istnieją już wielkie drogi automobilowe, zwane autostradami, np. 80 kilometrów doskonałej drogi specjalnej dla samochodów między Medjolanem a jeziorami alpejskimi. Drogi te wykonane są, podobnie jak linje kolejowe, oddzielnie od sieci zwykłych dróg, z którymi się stykają tylko na stacjach, podczas gdy inne skrzyżowania odbywają się zapomocą wiaduktów. Drogi samochodowe, przeznaczone wyłącznie dla samojazdów osobowych, mają nawierzchnię wykonaną z doskonałego mazio-betonu, lub asfalta-betonu, a prędkość jazdy, wobec braku innych pojazdów i przeszkód, może wynosić do 120 kilometrów na godzinę. Drogi te wyko-

nała firma prywatna, która też za jazdę po drodze pobiera pewną takse od mocy silnika, wyrażonej w KM. Ze względu na naprawę nawierzchni, zostawiono z jednego boku w odstępach 20-metrowych małe znaki kamienne, wystające z profilu jezdni, co, mojem zdaniem, jest bardzo niebezpieczne i powinno być zastąpione innym oznaczeniem odcinków. Tor bowiem, przeznaczony dla szybkiej jazdy samochodów, powinien być na całej swej długości i szerokości zupełnie gładki.

Różnica w zużyciu czasu jazdy jest bardzo znaczna, gdyż na dojazd ze środka Medjolanu do autostrady potrzeba często 10 do 12 minut, podczas gdy jazda po drodze samochodowej o długości 44 kilometrów trwa zaledwie 35 minut.

Wielkie na nas wrażenie robi gęste zabudowanie całego prawie kraju porządnie murowanymi domami mieszkalnymi, dowodzące, że w Italji nie ma mowy o braku mieszkań, z wyjątkiem może kilku wielkich miast. Stan ten jest następstwem dawnego zwyczaju stawiania z reguły tylko domów murowanych, które oczywiście nie ulegają spaleni i szybkiemu niszczeniu, lecz spełniają swe zadania przez kilkaset lat. We Włoszech prace budowlane szeregu pokoleń gromadzą się więc jako cenny kapitał realny, podczas gdy u nas fatalny sposób budowania domów wiejskich z drzewa zmusza nas do stawiania ich przeciętnie co 20 może lat, a użyteczny wynik tak źle zorganizowanej akcji budowlanej jest istotnie znikomy i marny.

O wielkich skarbach piękna i sztuki włoskiej nie będę tu pisał, bo rzeczy te są już znane i podziwiane przez cały świat.

Natomiast nie będzie może zbyteczne podanie jeszcze kilku ogólnych wrażeń, jakie w czasie krótkiego pobytu odnieść było można. Ogółem powiedzieć można, że Włochy poczyniły w ostatnich latach wielkie postępy na każdym niemal polu działalności. Pracowitość, porządek, karność, a przytem powszechna prawie oszczędność, razem ze staraniem o czystość miast i budynków, robią wrażenie wysokiej kultury.

W kolejnictwie włoskiem gęsty, szybki i regularny ruch, wagony nowe i podobne do najlepszych typów społecznych, stacje kolejowe bardzo praktycznie i jednolicie urządzone i starannie utrzymane, świadczą o tem, że w porównaniu z dawniejszemi czasy wiele się zmieniło na lepsze.

Wielkie zakłady przemysłowe posiadają piękne i przestronne budynki oraz doskonałe wyposażenie mechaniczne, nie ustępujące najlepszym wzorom zagranicznym.

### Nowa organizacja gospodarcza Włoch.

W samym kongresie uczestniczyły oficjalnie wielkie korporacje faszystowskie, których przedstawiciele w różnych przemówieniach przedstawiali ich zasady i dążenia ustrojowe i gospodarcze. Ze stanowiska nauki organizacji, system uporządkowania działalności społeczeństwa włoskiego we-



dle metod faszyzmu jest niewątpliwie problemem nader zajmującym.

Z powodu zbyt krótkiego pobytu w Rzymie i niedogodnych dyspozycji obrad, nie można było niestety zapoznać się dokładniej tak z formami organizacyjnymi, jak z duchem i praktyką administracji tego typu.

Odniosłem najpierw wrażenie, że w dziedzinie gospodarstwa społecznego faszyzm jest właściwie tem, co przed 10 laty przedstawiłem najpierw w Krakowie, potem zaś w Warszawie, pod postacią doktryny produktywizmu<sup>\*)</sup>.

Istotnie, tak minister gospodarstwa krajowego, jak sam wódz faszystów, akcentowali kilkakrotnie, że głównym ich dążeniem jest podtrzymanie możliwie wysokiej produkcji, jako podstawy dobrobytu całości społeczeństwa, i że temu głównemu celowi świadomie podporządkowują wszystkie siły twórcze narodu. Ogólnie więc powiedzieć można, oczywiście z pewnymi zastrzeżeniami, że uważam system faszystowski za zrealizowanie głównych zasad „produktywizmu”, przy czym kierownictwo gospodarki ma w swym ręku inteligencja; metody zaś działania są metodami racjonalizmu, z wyraźnym odcieniem nacjonalizmu i pewną domieszką kolektywnego socjalizmu. W porównaniu z innymi krajami Europy, nie mówiąc już o Rosji, położenie Włoch po okresie 5-ciu lat panowania faszyzmu wydaje mi się wielce korzystnym, zwłaszcza gdy się zważy, że z początkiem roku 1919 były i tam liczne wypadki „wywłaszczania” zakładów przemysłowych, usuwania z nich właściwych kierowników, bywały niepokoje rewolucyjne na okrętach i ciężkie strajki na kolejach. Naukowa organizacja wymaga, na podstawie niezliczonych doświadczeń, by w zakładach gospodarczych panowała ścisła karność i pracowitość, a nie rewolucje i bezrobocie, a kierownictwo wszystkich robót było w rękach inteligentnych i dzielnych fachowców, co nie wyklucza oczywiście tego, żeby prawdziwie zdolny i dzielny robotnik nie mógł z czasem zostać dyrektorem wielkiej nawet fabryki. Utrzymanie więc steru władzy w gospodarstwie Włoch w rękach fachowo wykształconej inteligencji odpowiada niewątpliwie postulatowi teorii i zdrowej praktyki administracyjnej.

Co do form ustrojowych, zauważyć było można pewne nowości, które będą musiały w praktyce życiowej wykazać swe zalety i wady. Przewodnią myślą faszystów było zgodne z wymaganiami patriotyzmu traktowanie społeczeństwa, względnie narodu, jako najważniejszej całości, wobec czego, w razie jakiegokolwiek przeciwieństwa interesów różnych grup zawodowych albo socjalnych, rozstrzygnięcie sporu uzależnić należało od stwierdzenia, co w danym razie będzie korzystne dla ogółu, co zaś obojętne albo szkodliwe. Widzę w tem charakterystyczne zrozumienie operacji „cał-

kowania” i różniczkowania także w życiu społeczeństw. Dlatego to organizacja obecna stara się zapewnić najpierw porządek i karność, jako rzeczy konieczne dla podtrzymania tak delikatnej sprawy, jaką dziś jest cudowny mechanizm produkcji, w dalszym ciągu swych zabiegów daje w korporacjach i w parlamencie znaczną przewagę elementom intelektualnym, jako lepiej nadającym się do należytego pojmowania i rozwiązywania nader zawiłych zagadnień społeczeństwa milionów ludzi, z drugiej zaś strony idzie na rękę postulatowi robotniczemu, przez zabezpieczenie pracownikom bytu, zapewnienie dobrych zarobków, zdrowych warunków pracy, rozrywki i nauki w godzinach po pracy oraz sprawiedliwego i życiowego traktowania.

W planie organizacji korporacyjnej odrębna forma i nazwa nie ma, moim zdaniem, tak wielkiego znaczenia, jak właściwa tendencja i praktyka postępowania.

### Organizacja korporacyjna.

Obecny rząd włoski ma tylko dwa ministerstwa inaczej nazwane, niż w innych krajach, mianowicie ministerstwo korporacji i ministerstwo ekonomji narodowej (gospodarstwa krajowego). Ostatnie ministerstwo odpowiada mimo innej nazwy ministerstwu przemysłu i handlu. Oprócz tych, istnieją tam z urzędów gospodarczych jeszcze ministerstwo rolnictwa, ale bez „reform rolnych”, ministerstwo komunikacji i robót publicznych.

Ministerstwo korporacji opiekować się ma całym zespołem różnych związków zawodowych, zwanych tam albo federacjami, albo też w wyższym poziomie konfederacjami. Przemysł i rolnictwo tworzą dwie równorzędne konfederacje, z których przemysłowa nazywa się „Confederazione nazionale dell' Industria Italiana”. W każdej prowincji istnieje znowu związek okręgowy przemysłu (Federazione provinciale). Widzimy w tem podział związków wedle okręgów, czyli podział terytorjalny.

Większe działy przemysłu mają znowu swe związki specjalne, jak np. Federazione nazionale degli Trasporti, delle Industrie elettriche, albo też delle industrie tessile i t. p.

Do takich związków przemysłowych należeć muszą w przepisanej proporcji wszyscy w nich zajęci, a więc właściciele, dyrektorzy, urzędnicy, robotnicy i delegaci władz publicznych. Na czele związków stoją prezesi, wybrani przez związek, pod warunkiem zatwierdzenia przez władze nadzorcze; często też osoby wprost mianowane przez rząd.

Do związków handlowych należą, podobne do naszych, Izby handlowe (Camera di commercio). Zarządy niektórych miast mają, podobnie jak w Polsce, nadzwyczajnych komisarzy, jako tymczasowych kierowników.

Obok ogólnej konfederacji przemysłu włoskiego, istnieją jeszcze stowarzyszenia faszystowskich robotników, pod nazwą Sindacati fascisti, któ-

<sup>\*)</sup> Przgl. Techn. 1924 i książka pod tyt. „Przemysł”.

re tworzą również ogólny Związek państwowy, zwany „Confederazione nazionale degli Sindacati fascisti”, podlegający, jak inne konfederacje, nadzorowi ministra korporacji.

Pod względem przepisów formalnych, odnoszących się do przemysłu, podnieść trzeba instytucję obowiązkowych sądów rozjemczych i zakaz strajkowania.

Wracając do kwestji organizacji korporacyjnej, zauważę, że szczegóły jej dopiero teraz się określa, tak że dopiero po roku da się nowa struktura gospodarcza i społeczna Italji zbadać i ocenić.

### Oświadczenia programowe i urzędowe.

Przy końcu najlepiej będzie dać głos wprost tamtejszym organizatorom.

Założyciele partji faszystowskiej mieli od pierwszej chwili pełne zrozumienie dla naukowej organizacji. Pierwszy bowiem statut korporacji faszystowskich z roku 1920 powiada w artykule 5 co następuje: „Konfederacja stwierdza, że obowiązek i wspólny interes wszystkich klas polega na pracy i wydajnej oraz postępowej produkcji, dostosowywanej do wzrastających potrzeb narodu, oraz na walce przeciw pasorzytństwu, marnotrawstwu i nierówności konsumpcji. Z tych to względów syndykaty faszystowskie dążą do wytworzenia społeczeństwa, w którym zagadnienia wytwórczości i kultury zajmują przeważające stanowisko, a wszystkie zorganizowane siły produkcyjne poddawane będą wskazaniom nauki i techniki.”

Na końcowym zebraniu kongresu przewodniczył szef rządu Mussolini. Przemówienie jego odznaczało się sympatyczną prostotą, pewną skromnością w słowach i tonie, a przytem jasnością myśli. Główna treść przemówienia była taka:

„Nauka towarzyszy człowiekowi w działalności, potęgując jego siły. Niema więc nic bardziej racjonalnego, jak systematyczne stosowanie wiedzy także do zagadnień pracy, zarówno w dziedzinie higieny, jak zdatności zawodowej, wydajności produkcji, jak też w użyciu godzin odpoczynku.

W obecnem położeniu świata chodzi o zwiększenie produkcji dóbr potrzebnych, o podniesienie poziomu życia kół uboższych (piú umili) i tu właśnie nauka może nam użyteczną swą potężną pomocą.

Rząd faszystowski i klasy wytwórcze Italji, czy to w sferze kapitału, czy techniki, czy też pracy, liczyć się będą z wynikami obrad tego Kongresu.

Gdy Panowie wrócić do domu, mówcie swym

ziomkom o Italji pracowitej i porządnej, pracującej skrzętnie nad swem odrodzeniem gospodarczym, a zarazem dla postępu ludzkości i pokoju między narodami.

Dziękuję Wam wszystkim za udział w pracach Kongresu i proszę o przyjęcie mego serdecznego i pełnego czci (deferente) pozdrowienia.”

Pierwszą część swego przemówienia wygłosił Mussolini kolejno w trzech językach kongresowych, t. j. po francusku, angielsku i niemiecku, potem zaś dodał w języku włoskim słowa:

„Nie chcę Panom zabierać więcej czasu i dlatego skracam swe dalsze uwagi. Powiem tylko, że jestem też pionierem racjonalnej organizacji. Faktycznie bowiem starałem się stosować metody nowoczesnej umiejętności pracy we wszystkich dziedzinach administracji publicznej, szczególnie zasady jedności kierownictwa, jedności w wydawaniu rozkazów i zarządzenia zapobiegające rozpraszaniu sił i energii.

Potężną i nieograniczoną Przyrodę stać może na rozpraszanie energii, ale człowiek, będący istotą ograniczoną, tak co do przestrzeni, jak i czasu, nie może sobie pozwalać na zbytek popełniania, zwłaszcza zaś powtarzania błędów, lecz musi w swej działalności iść wedle wskazań nauki i rozumu.

Sądzę, że zajęcia pokongresowe będą też doniosłe i użyteczne, ponieważ goście nasi będą zwiedzali różne okolice kraju, mało znane w świecie. A wtedy może wiele komunalów (loghi communi) ulegnie rewizji, poprawie albo też skreśleniu, ponieważ przekonacie się Panowie, że obok Italji starożytnej i Rzymu z przed 3000 lat istnieje teraz Italja nowoczesna, kraj rolnictwa, przemysłu i pracowni okrętowych. Mimo czasów trudnych i dla nas i dla całego świata, mamy to głębokie przekonanie, że okres krytyczny zdołamy przezwyciężyć, albowiem dzisiejsza Italja jest krajem, który do rzeczowych czynników życia dołącza jeszcze inny, mianowicie świadomą celu wolę ludzką!”

Literatura: Specjalne referaty z Kongresu N. O. ogłoszone będą w naszych czasopismach fachowych, t. j. „Przeglądzie Organizacji”, „Przeglądzie Technicznym”, „Czasopiśmie Technicznym” i t. p.

Dotychczas opublikowano:

Wallace Clark: Technika wprowadzania N. O. Przgl. Org., 1927, 382.

Dyr. Twardo: Sprawozdawczość. Prz. Org. 1928, 303.

Inż. Lisowski. Warsztaty kolejowe „ „ „ 259.

Prof. Hauswald. Wyrównanie płac „ „ „ 193.

Czasop. Techn., 1927 Przgl. Techn. 1927, 772.

Działalność generała Crozier „ „ 355.

Inż. Kinel. Przeszkody przy wpraw. N.O. „ „ 378.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### BUDOWNICTWO.

#### Most kolejowy spawany elektrycznie.

W Stanach Zjedn. Am. Półn. rozpoczęto budowę mostu kolejowego o kratownicach z prętów łączonych wyłącznie drogą spawania, tak że most stanowi praktycznie ustrój sztywny, jak z jednej bryły. Most ma 53 m długości. Do jego budowy ma być zużyte tylko 80 t stali, wówczas gdy takież most młotowany wymagałby 120 t. Projekt mostu opracowała wytwórnia Westinghouse Co. i wykonywa go dla

połączenia swej fabryki z koleją Boston and Main Railway przez kanał, prowadzący do elektrowni, w pobliżu wodospadu Chicopee, Mass. (VIDL., 1927, str. 1663).

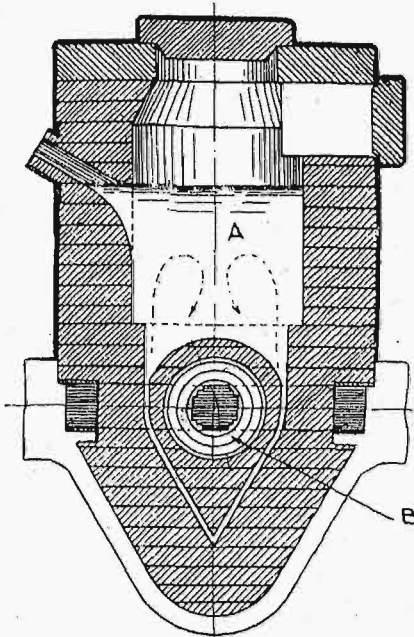
### METALOZNAWSTWO.

#### Piece elektryczne w hutnictwie metali (poza żelazem).

Zmniejszenie ceny prądu elektrycznego i nowe ulepszenia w konstrukcji urządzeń elektrycznych pozwalają przewidywać coraz szersze horyzonty dla elektrometalurgji.



W hutnictwie żelaza i produkcji karbidu spotyka się jednostki zużywające od 4000 do 10 000 kW. Na topienie metali zużywa się około pół miliona kW; do tej liczby należy dodać około 1 000 000 kW, zużywanych w hutnictwie glinu i stopów żelaza.



Rys. 1. Schematyczny przekrój pieca indukcyjnego Ajax-Wyatt.

Przy projektowaniu pieców elektrycznych, współpraca hutnika z elektrotechnikiem jest koniecznym warunkiem powodzenia. Dla poszczególnych kategorii stopów nadają się zwykle specjalne typy konstrukcji, zaś wybór odpowiedniego pieca zależy od czasu pracy pieca i innych względów ekonomicznych.

Pierwsze piece, zastosowane w przemyśle metalowym, były piece łukowe typu Héroult i Stassano z pewnymi zmianami konstrukcyjnymi, jak np. piece Détroit, Brown-Boveri i Rennerfelt.

Wysoka temperatura tych pieców, korzystna w hutnictwie żelaza, jest zbędna, a nawet szkodliwa przy topieniu innych metali, np. przy przygotowywaniu mosiądzu. Dla zmniejszenia więc temperatury zastosowano piece o ogrzewaniu pośrednim (ciepłem odbitym) typu Bailly.

Piece powyższe mają mniejszy współczynnik wydajności cieplnej niż piece wytwarzające ciepło w samym metalu, a więc piece indukcyjne.

Wytwórnie Wyatt i Ajax Metal Company stworzyły praktyczny typ pieca indukcyjnego dla topienia mosiądzu. Jednakże piec ten nie zawsze może być używany i z tego powodu piece Bailly o bardzo prostej konstrukcji oraz piece indukcyjne wysokiej częstotliwości znalazły również zastosowanie w niektórych wypadkach.

Piece Ajax-Wyatt są obecnie standardem w walcowniach mosiądzu. Schematyczny przekrój tego pieca jest podany na rys. 1. Wtórne uzwojenie transformatora stanowi płynny metal, znajdujący się w kanałach o kształcie V, zaś metal jest energicznie mieszany prądami konwekcyjnymi, siłą elektromotoryczną i zjawiskiem „pinch”.

Wymurowanie pieca może wytrzymać od 2—3 miesięcy do 2—3 lat, zależnie od topionego materiału, wykonania wymurowania i obchodzenia się podczas pracy oraz stałości prądu. Koszta formowania dna wynoszą od 30 do 40 funt. sterl., przy możliwości wytworzenia na niem od 600 do 1200 t ang. Zwykle piece te zużywają 60 kW i produkują 600 funt. ang. co 60—70 minut przy pracy ciągłej. W

pizerwach między wytopami piec musi być utrzymywany pod prądem i w piecu musi pozostawać pewna ilość płynnego metalu, potrzebna do ponownego uruchomienia pieca.

Koszt produkcji 1 t ang. mosiądzu 60/40 w 600 funtowym piecu wynosi (dane z Birmingham, 1926):

	£	Sh	d
Energia 224 kWh po 0,75 d . . . . .	14	0	
Wymurowanie i naprawy . . . . .	1	6	
Robocizna . . . . .	8	4	
	1	3	10

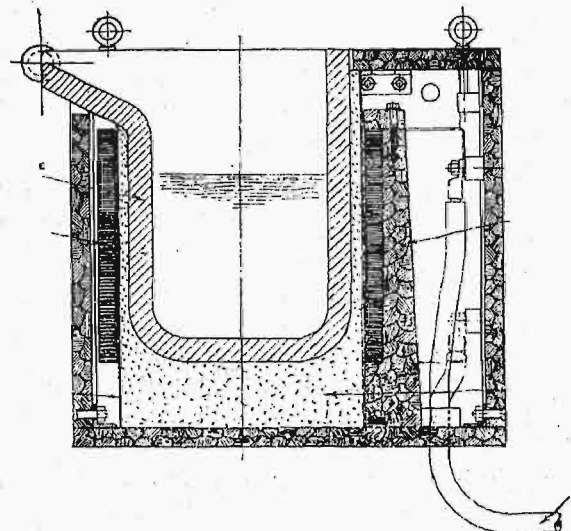
Z powyższej sumy należy potrącić około 10 szyl., jako wartość zmniejszenia strat metalu w porównaniu z innymi piecami. W piecach zwykłych, tyglowych koszt wytopu wynosi w przybliżeniu:

	£	Sh	d
Koks . . . . .	8	0	
Tygle . . . . .	4	6	
Naprawy . . . . .	1	0	
Robocizna . . . . .	1	2	6
	1	16	0

Uwzględniając mniejsze straty na spalanie cynku, mniejsze zapotrzebowanie miejsca z powodu nieobecności składów koksu i braku kosztów robocizny na czyszczenie palenisk, uzyskuje się oszczędność dochodzącą do 1 £ na tonnę ang., co pozwala na znalezienie odpowiednich źródeł do amortyzacji pieca w ciągu dwóch lat, a nawet jednego roku.

Piece wysokiej częstotliwości, typu Ajax-Northrup, nie wymagają ani rdzeni żelaznych, ani wtórnego uzwojenia, koniecznego w piecach normalnej częstotliwości.

Z tego powodu sam piec jest niezmiernie prostej konstrukcji, jak to widać z rys. 2. Składa się on z tygla, wsuniętego w zwojnicę wysokiej częstotliwości. Normalnie zwojnicę tę wykonywa się z miedzianej rury, ochładzanej wewnątrz wodą, tak że temperatura jej nie przekracza 60° C, podczas gdy metal znajdujący się w tyglu (przy grubości warstwy izolacyjnej pomiędzy zwojnicą i metalem około 60 mm) ma temperaturę około 1700°—1800°. Ze względu na ściśle otoczenie tygla masą cynkową, wytrzymuje on duże obciążenie, a zużycie jego od zewnątrz jest bardzo małe.



Rys. 2. Schemat pieca wysokiej częstotliwości Ajax-Northrup.

Rozchód prądu wynosi ok. 350 kWh na 1 t ang. stopu 85 Ag/15Ni w piecu 600-funt., zaś 448 kWh na 1 t ang. stopu miedziowo-niklowego w 400-funt. piecu.

Normalnie tygłe wytrzymują 58 do 60 wytopów, przy czym grubość ich zmniejsza się o średnio 19 mm.

Przy wytopie srebra (dane z U. S. A.) uzyskano:

Ilość wytopów w jednym tygłku . . . . .	129
Ogólna ilość przetopiona w funtach ang. . . . .	118 950
Ilość funtów na 1 kWh . . . . .	10,9
Przeciętna waga ładunku, funt. ang. . . . .	922,5
Rozchód energii, kWh . . . . .	100

Zastosowanie tych pieców jest ograniczone tylko względami ekonomicznymi.

Przy porównaniu ekonomiczności obydwu tych pieców, należy pamiętać, że całkowita wydajność prądu elektrycznego jest większa przy piecach Ajax-Wyatt, ale te ostatnie wymagają prądu podczas przerw w pracy, zaś Ajax-Northrup zużywa prąd tylko podczas pracy i skład wytopów może być łatwo zmieniany, ponieważ w piecu nie pozostawia się płynnego metalu, jak we Wyatt'ach.

A więc przy pracy ciągłej i przy tym samym stopie, Ajax-Wyatt'y będą ekonomiczniejsze, zaś przy stopach wysokowartościowych i wyżejtopliwych — „Northrup'y” dadzą materiał nadzwyczaj jednolity.

Wysokoczęstotliwie prądy mogą być wytwarzane albo przez odpowiednie generatory bezpośrednio, albo też przez obwody drgające.

Dla obróbki termicznej piece elektryczne (przeważnie odporowe) są idealne, ze względu na dokładność, kontrolę temperatur, czystość i łatwość obsługi.

Również i w innych przemysłach, wymagających wysokich temperatur, zastosowanie elektryczności daje duże widoki rozwoju.

Naprzekład przy wypalaniu polewy na wyrobach porcelanowych w zwykłych piecach trzeba nagrzać znaczne ilości materiałów ogniotrwałych pomocniczych do temperatur sięgających 1200° i nagrzewanie to trwa 8 dni.

Obecnie, używając pieców tunelowych, operację tę wykonywa się w ciągu 2 godz., przy czym nie są wymagane kapsle dla ochrony przed gazami spalinowymi i ilość „braków” jest znacznie mniejsza.

Przed rozpoczęciem dyskusji, autor przytacza jeszcze takie dane statystyczne, dotyczące pieców elektrycznych w przemyśle metalowym Anglii:

Pieców Héroulta . . . . .	5	} 2550 KVA
„ Greaves-Etchelle . . . . .	1	
„ Bailly . . . . .	3—4	
„ Ajax-Wyatt . . . . .	32	?
„ Ajax-Northrup . . . . .	57,	2710 KVA.)

W dyskusji, która się rozwinęła, niektórzy członkowie występowali w obronie pieców łukowych. Pozatem wszyscy przyznali nagrzewaniu elektrycznemu bardzo duże zalety i przewidywali jego znaczny rozwój. Jedną z bolączek jest trudność otrzymania w Anglii materiałów ogniotrwałych o właściwościach zbliżonych do amerykańskich.

Co do stosunków amerykańskich, zakomunikowano takie dane:

piece typu Ajax-Wyatt wytwarzają . . . . .	305 000 t ang.
„ „ Detroit „ „ . . . . .	125 000 „ „
„ „ Ajax-Northrup „ „ . . . . .	20 000 „ „
„ „ paleniskowe „ „ . . . . .	50 000 „ „

materiału dla walcowni.

W odlewniach zaś:

piece paleniskowe wytwarzają . . . . .	575 000 t ang.
„ „ łukowe „ „ . . . . .	180 000 „ „
„ „ indukcyjne „ „ . . . . .	30 000 „ „
inne typy pieców elektr. „ „ . . . . .	15 000 „ „

Ogólnie biorąc, 48% metalu wytapia się w piecach zwykłych, 26% w 321 piecach Ajax-Wyatt i General Electric, 23,5% w 259 piecach rotacyjnych łukowych Detroit, 1,5% w piecach Ajax-Northrup i 1% w innych piecach elektrycznych. (Campbell, J. Inst. Met. 1927, I, str. 287—297 i dyskusja str. 299—327).

W, Ł.

## Procesy, zachodzące w czasie odpuszczania w stalach hartowanych.

Drogą pomiarów dilatometrycznych w czasie odpuszczania stali węglistych, zawierających 0,14; 0,59; 0,86; 0,97 i 1,44% węgla, hartowanych od odpowiednich temperatur, ustalono, że proces odpuszczania przebiega w trzech odrębnych stadiach, a mianowicie zachodzą pewne odchylenia od ciągłych zmian dilatometrycznych w temperaturach: 100, 235 i 275° C. L. Traeger, autor powyższych badań, objaśnia te nieciągłości dilatometryczne obecnością pewnych przemian, zachodzących w stalach w powyższych temperaturach, mianowicie: w stalach nadutektynicznych, w których po hartowaniu od odpowiednich temperatur znajduje się mieszanina austenitu i martenzytu, zachodzi w czasie odpuszczania w temp. 100° przemiana austenitu w fazę  $\zeta$ , a w temperaturze 300° — przejściowa faza  $\zeta$  przechodzi w żelazo  $\alpha$  i  $Fe_3C$ . W stalach o czysto martenzytowej budowie, cała zawartość martenzytu przemienia się w temperaturze 235° w fazę  $\zeta$ , a w temp. 300°, zgodnie z powyższym, w żelazo  $\alpha$  i  $Fe_3C$ .

W stalach podutektynicznych przemiana w temp. 100° nie ujawnia się, a to z powodu nieobecności w tych stalach austenitu; wiadomo bowiem, że w stalach podutektynicznych, po zahartowaniu od normalnych temperatur, mamy do czynienia jedynie z martenzytem.

Jako dowód istnienia odrębnej fazy  $\zeta$  przytacza L. Traeger fakty nast.:

1) odmienny ciężar właściwy; 2) odmienny współczynnik rozszerzalności; 3) głębsze wytrawianie tej fazy pod działaniem rozcieńczonego kwasu azotowego; 4) nieco mniejszy niż w martenzyście właściwy opór elektryczny; 5) nieco mniejsze niż w martenzyście ciepło właściwe; 6) wydzielenia w postaci szlamu w czasie rozpuszczania w kwasie siarkowym elementarnego węgla i większy stopień rozpuszczalności tej fazy  $\zeta$  niż martenzytu i wreszcie 7) twardość mniejsza niż martenzytu, a większa niż struktury złożonej z dwóch stałych składników strukturalnych: żelaza  $\alpha$  i  $Fe_3C$ .

Z powyższego wyciąga autor wnioski praktyczne, że dla tych narzędzi, gdzie pożądanym jest otrzymanie odpuszczonej budowy w stanie strukturalnie trwałym żelazo  $\alpha$  i  $Fe_3C$ , temperatura odpuszczania musi być wyższa od 280°, a praktycznie nie niższa od 400°. W przeciwnym razie składnikiem strukturalnym tych stali będzie faza przejściowa  $\zeta$ , nietrwała (V. d. I. 1927, 891—894. Porównaj pracę H. Hanemann i L. Traeger, S. t. u. E. 1926, str. 1508—1514).

I. F.-Cz.

## TURBINY WODNE. GOSPOD. ELEKTRYCZNA.

### Stacja pomp zasobnikowych pod Dreznem, największa na świecie.

Miasto Drezno, łącznie z Tow. Sächsische Werke, posiadającym elektrownie wodne do zasilania w prąd miasta, buduje stację pomp zasobnikowych na Dolnej Warcie pod Dreznem. Stacja ma za zadanie zasilanie sieci okręgowej w okresach obciążeń szczytowych, a przede wszystkim zapewnienie bezwzględniego zasilania miasta w prąd nawet wówczas, gdyby z jakiegokolwiek przyczyny sieć okręgowa zawiodła.

Stacja odznacza się tem, że w niej, po raz pierwszy na dużą skalę, energią elektryczną wytworzona z pary jest magazynowana w postaci siły wodnej. Maszynownia składa się z 4-ch zespołów, zawierających po jednej turbinie wodnej, pompie i prądnicy. Turbiny rozwijają po 30 000 KM, tak, że są największymi turbinami spiralnymi w Niemczech. Pompy, rozchodzące po 27 000 KM, przekraczają też wymiarami i mocą wszelkie dotychczas budowane (VDI, 1927, 837).