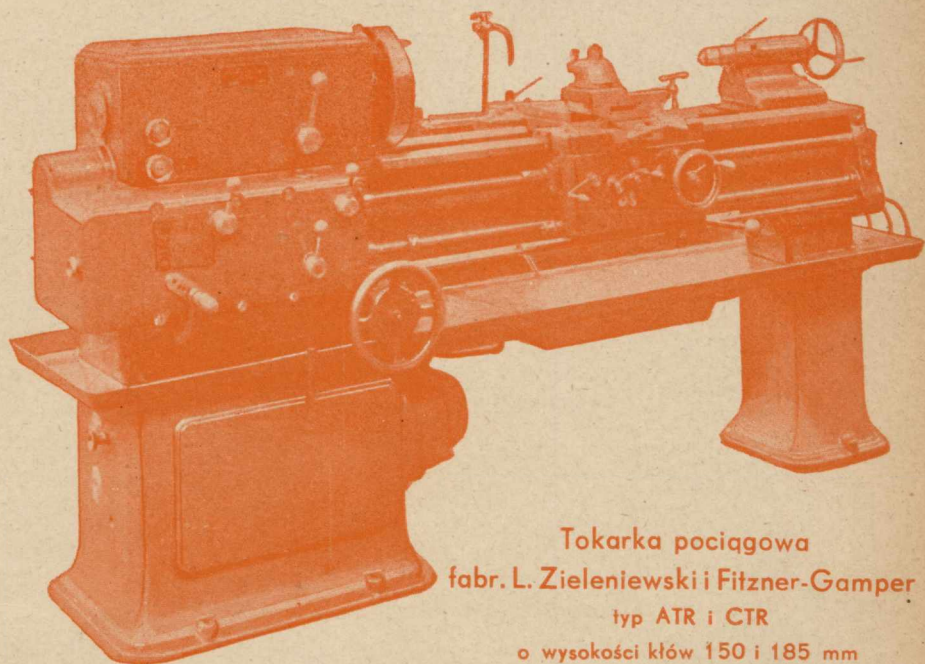


PRZEGLĄD MECHANICZNY

DAWNIEJ „MECHANIK”



Tokarka pociągowa
fabr. L. Zieleniewski i Fitzner-Gamper
typ ATR i CTR
o wysokości kłków 150 i 185 mm

ENERGETYKA

INŻYNIERSKA KONSTRUKCJA

OBROBKA METALI

METALOGRAFIA

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ROK 1935

T.W.

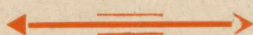
Nr. 18

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI SP. AKC.

ZARZĄD I BIURO SPRZEDAŻY:
WARSZAWA, ul. MARSZAŁKOWSKA Nr. 130

TELEFONY: DYR. NACZELNY 693-88, DYR. TECHN. I ADM. 693-31, BIURO SPRZEDAŻY 693-66, 693-41 i 693-26

WYTWÓRNIA OBRABIAREK
I NARZĘDZI W PRUSZKOWIE
k/WARSZAWY



ZAKŁADY PRZEMYSŁOWE
„PORĘBA” W PORĘBIE
k/ZAWIERCIA

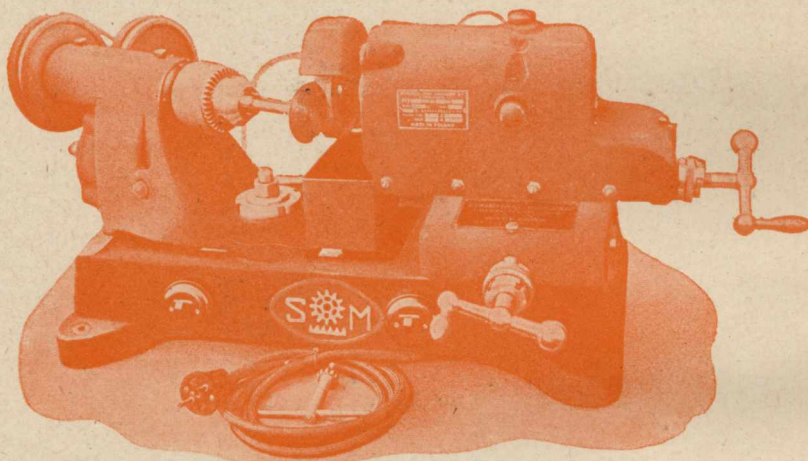
POLECAMY WŁASNEGO WYROBU:

OBRABIARKI DO METALI:

Tokarki. Wiertarki. Frezarki. Wytaczarko-frezarki. Strugarki. Dłutownice. Szlifierki. Obrabiarki specjalne jak Automaty, Rewolwerówki, Prasy i t. p.

**OBRABIARKI SPECJALNE
DLA CIĘŻKIEGO PRZEMYSŁU I KOLEJNICTWA**
o wadze ponad 50 000 kg.

OBRABIARKI DO DRZEWA.



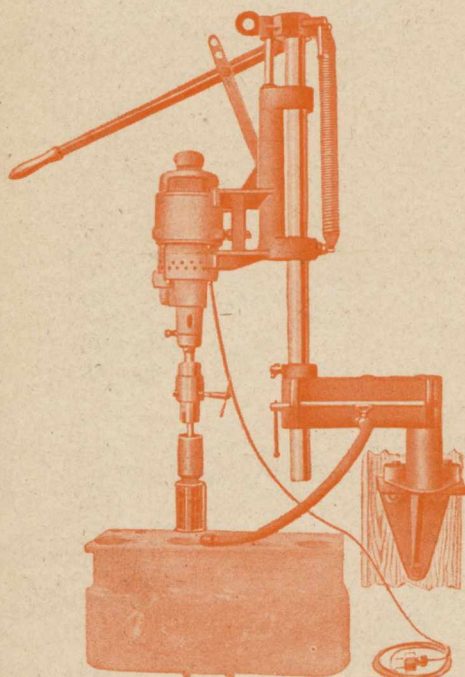
Szlifierka do zaworów typ 2 SH.

PRZYRZĄDY do frezowania, wiercenia, wytaczania, kójowania, szlifowania, różne uchwyty, oprawki, trzpień, imadła oraz stoły zwykłe, obrotowe i t. d.

NARZĘDZIA do obróbki metali: noże, frezy, rozwiertaki, gwintowniki, narzynki, wiertła i t. p. oraz sprawdziany i przymiary od najprostszych do najbardziej złożonych.

ODLEWY ŻELIWNE: rury wodociągowe, kanalizacyjne, ekonomizerowe i kształtki do nich, odlewy sanitarne, i naczynia kuchenne, emaljowane i surowe, armatury do pieców i kuchni, grzejniki dla centralnego ogrzewania gładkie i żebrowe. **WLEWNICE,** cylindry parowozowe, kadłuby silników elektrycznych i t. p. Odlewy maszynowe od najmniejszych do ponad 25 000 kg. w jednej sztuce oraz specjalne o określonej twardości, ognio-kwaso i ługo-odporne.

**OFERTY, KOSZTORYSY I PROSPEKTY WYSYŁAMY
NA ŻĄDANIE.**



Przenośna szlifierka do cylindrów typ SL

Postępy w budowie obrabiarek do metali w ostatnim dziesięcioleciu *)

Inż. **St. Płużański**, SIMP
Profesor Politechniki Warszawskiej

Główne kierunki postępu budowy obrabiarek. — Dokładność obróbki — Gładkość powierzchni. — Środki obróbki dokładnej. — Obrabiarki do dużych prędkości pracy. — Obrabiarki do prędkości największych — Typ pośredni „przyśpieszony” obrabiarki. — Obniżenie kosztu obróbki dokładnej.

POSTĘP dokonany w ciągu ostatniego dziesięciolecia w budowie obrabiarek do metali zaznaczył się głównie w trzech kierunkach, mianowicie w dążeniu do:

- 1) zwiększenia wydajności pracy,
- 2) zwiększenia dokładności pracy i
- 3) polepszenia wyglądu obrobionej powierzchni

Do zwiększenia wydajności pracy zastosowano wiele sposobów, między innymi:

- a) skrócenie czasu pracy przez:
 - zwiększenie prędkości skrawania,
 - skrócenie czasu biegów jałowych,
 - jednoczesną pracę wielu narzędzi;
- b) skrócenie czasu obsługi obrabiarek przez:
 - ułatwienie obsługi (wyboru, nastawiania i używania właściwych prędkości i posuwów),

skupienie organów obsługi i t. p.,

zwiększenie automatyzacji ruchów maszyny, dzięki zastosowaniu napędów elektrycznych i hydraulicznych nie tylko do ruchów roboczych, lecz również i do pomocniczych, np. zaciskanie obrabianego przedmiotu i t. p.;

środki do usuwania wiórów, tworzących się w dużej ilości przy zwiększonej prędkości skrawania;

c) zastosowanie nowych metod obróbki, umożliwiających wykonanie pracy szybciej i dokładniej. Do takich metod należą m. in. wytwarzanie masowe podobnych przedmiotów przez przeciąganie wewnętrznych i zewnętrznych

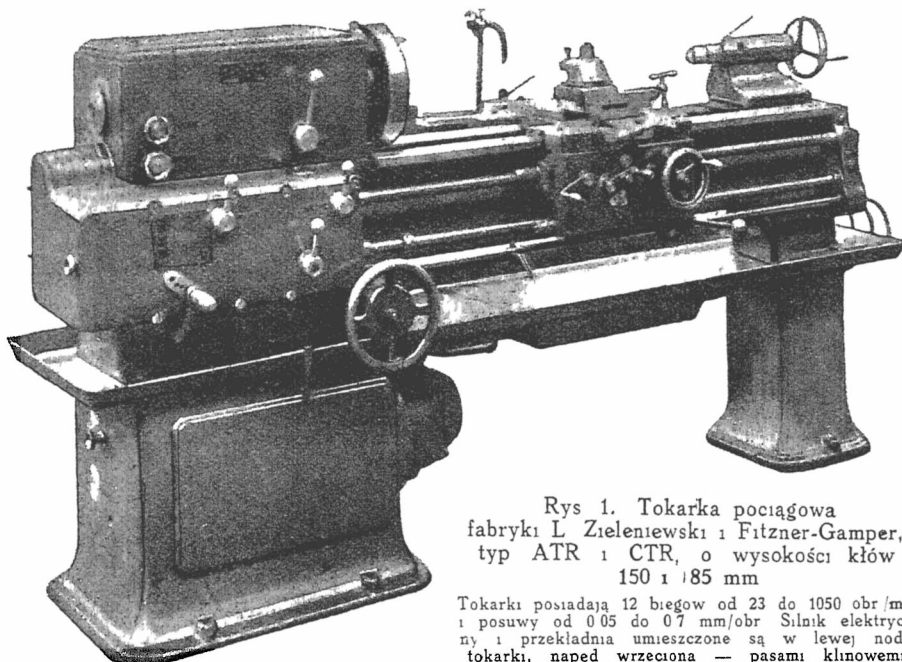
kształtów, szlifowanie bezkłowe walców i otworów, wyrób wielce skomplikowanych części drogą kopjowania (znana szlifierka kopjowa amerykańska Kellera).

Ponieważ omówienie wspomnianych wyżej metod i sposobów w ramach niniejszej pracy jest niemożliwe, — ograniczę się jedynie do omówienia okoliczności, mających na celu zwiększenie dokładności pracy i polepszenie wyglądu obrabianych przedmiotów, ze względu na stale wzrastające znaczenie tych metod dla nowoczesnej obróbki metali.

1. Dokładność obróbki.

Mówiąc o dokładności obróbki, należy rozróżnić dwa pojęcia:

1) dokładność wymiarów, określaną przez wyznaczenie dozwolonych odchyłek od wymiarów



Rys 1. Tokarka pociągowa
fabryki L. Zieleniewski i Fitzner-Gamper,
typ ATR i CTR, o wysokości kłów
150 i 185 mm

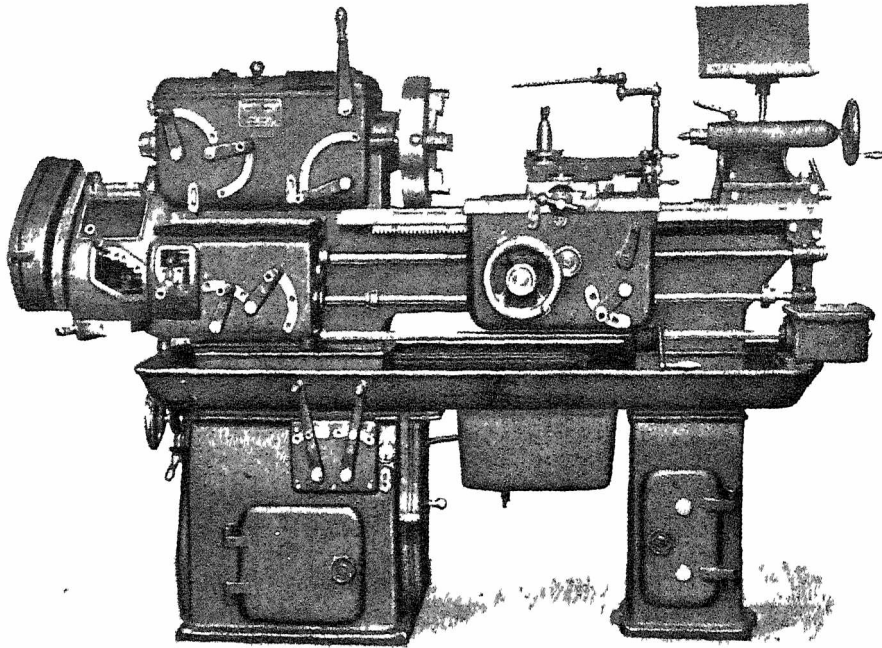
Tokarki posiadają 12 biegów od 23 do 1050 obr./min i posuwów od 0,05 do 0,7 mm/obr. Silnik elektryczny i przekładnia umieszczone są w lewej nodze tokarki, napęd wrzeczona — pasami klinowemu

nominalnych, zależnych od przeznaczenia danej części, i

2) dokładność kształtów geometrycznych obrabianych przedmiotów.

Wielkość (1) dają nam ustalone tolerancje wy-

*) Referat wygłoszony na IX Zjeździe IMP w czerwcu r b we Lwowie.



Rys. 2 Precyzyjna tokarka szybkoobieżna
Stow, Mechaników Polskich z Ameryki Sp Akc. typ 2TXE.

Ruch od silnika nawrotnego, umieszczonego razem z czterostopniową przekładnią w nodze, przenosi się zapomocą pasa na koło pasowe, osadzone na tulei, wewnątrz której znajduje się wrzeciono. Wysokość kłków — 150 mm, ilość biegów — 8 od 32 do 1200 obr./min, ilość posuwów — 24 od 0,1 do 15 mm. Nowy typ 2 TAG, nie będzie miał części do toczenia gwintów, otrzyma natomiast max ilość obrotów do 1800 i posuwów od 0,006 do 0,25 mm.

miarów w zależności od sposobu skojarzenia ze sobą powierzchni (odpowiednio do pasowań ruchomych, mieszanych lub wślaczanych), lub też w niektórych wypadkach pożądany sposób pracy połączonych organów maszyny, jak np. część prowadząca i prowadzona, np. rama i stół obrabiarki.

Dokładność wymiarów zatem jest zależna od przeznaczenia obrabianej części, natomiast dokładność kształtów wytwarzanych przez obróbkę brył geometrycznych powinna być zasadniczo jak największa. Odchylenia od kształtów okrągłych walców, lub równości płaszczyzn, zależą od wykonania i stanu naszych obrabiarek, lub też są wynikiem sposobu pracy narzędzi, lub umocowania i kształtu przedmiotów obrabianych. Odchyłki wymiarów określa przyjęty układ pasowań, natomiast uchybienia dokładności kształtów nie są ujęte w jakieś uznane normy i ustalane są zwykle od wypadku do wypadku. Niemiecka komisja dokładnej obróbki (Ausschuss für Feinstbearbeitung) proponuje np. ustalić wielkość dozwolonych odchyłek kształtów na $\frac{1}{8}$ wielkości tolerancji w klasie pasowań bardzo dokładnych, t. j. według poniższej tabeli:

Wymiary mm	3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120
Tolerancje μ	6	7	9	11	13	15	17
Dozwolone odchyłki μ	1	1,2	1,5	1,8	2,2	2,2	2,8

2. Gładkość powierzchni.

Również mówiąc o gładkości powierzchni należy odróżniać dwa wypadki:

- 1) gdy wymagana jest jedynie gładkość, jako stan wykończenia powierzchni,
- 2) gdy oprócz wyglądu powierzchni ważna jest również i dokładność wykonania. W dalszym ciągu

gu niniejszej pracy będzie mowa tylko o tym drugim rodzaju gładkości powierzchni.

Do sprawdzania stopnia gładkości powierzchni istnieje wiele różnych metod, których wyniki nie dają się wprost porównać, gdyż dotąd brak jednostki miary dla różnych stopni gładkości. Nie pozostaje więc nic innego, jak przepisywanie gładkości powierzchni w stosunku do innej, dowolnie przyjętej jako wzór, lub też określenie gładkości drogą przepisywania wielkości posuwu (np. x nitok/cm długości toczonego wałka).

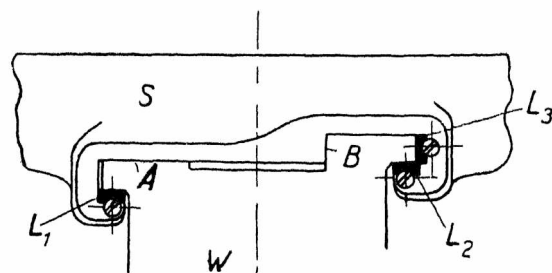
Stwierdzenie stopnia gładkości powierzchni odbywa się zwykle przez sprawdzenie głębokości rys, znajdujących się na powierzchni badanej, zarówno w kierunku obróbki, jak też w kierunku prostopadłym do niego, gdyż obydwa kierunki rys mają inne pochodzenie; np. rysy w kierunku osi toczonego walca

pochodzą od kształtu narzędzia i wpływu mechanizmu posuwu, gdy rysy prostopadłe, t. j. na obwodzie przekroju walca, pochodzą od niedokładności łożysk i napędu.

Dla wskazania rzędu wielkości rys czy brzd, powstających na powierzchni obrabianego przedmiotu, przytaczam kilka liczb, odnoszących się do tego tematu.

Przeciętne wartości niedokładności obróbki, pochodzącej wskutek nierówności otrzymywanej powierzchni, wynoszą dla:

toczenia zewnętrznego, wewnętrznego, strugania i rozwiercania zwykłymi nozami gładzącymi	30 do 60 μ
toczenia-planowania, frezowania frezami walcowymi i czołowymi, oraz starannego rozwiercania	10 do 20 μ
szlifowania na dokładnej szlifiierce	3 do 15 μ
szlifowania bardzo dokładnego i docierania hartowanych powierzchni	1 μ



Rys. 3: Prowadzenie stołu frezarki Cincinnati Milling Machine Co.

S — stół frezarki, W — wspornik, L_1, L_2, L_3 — wąskie przyłgi prowadnic, A i B — szerokie powierzchnie szlifierskie

Pomiary brzd na powierzchni dużych przedmiotów, toczonech posuwem 2,5 mm, dały głębokość brzd około 180 μ , zaś na powierzchni małych przedmiotów, toczonech posuwem 1 mm, — około 50 μ .

Pomiary obrobionych powierzchni dają zwykle niższe wartości głębokich brózd, gdyż wierzchołki ich łatwo się ścierają przez szczęki sprawdzianu. Różnica jest dość duża, gdyż pomiary powierzchni toczzonej grubym wiórem dają wysokości 1,5 do 2 razy mniejsze; dla powierzchni gładzonych różnice są mniejsze i wynoszą tylko o 2 do 3 μ mniej, niż rzeczywista głębokość brózd.

Dokładnie wykonane powierzchnie o bardzo gładkim wyglądzie, wiercone diamentowym nożykiem na znanej dokładnej wiertarce Heald „Borematic” sprawdzane w Zakładzie Obróbki Metali Politechniki Warszawskiej, miały głębokości brózd:

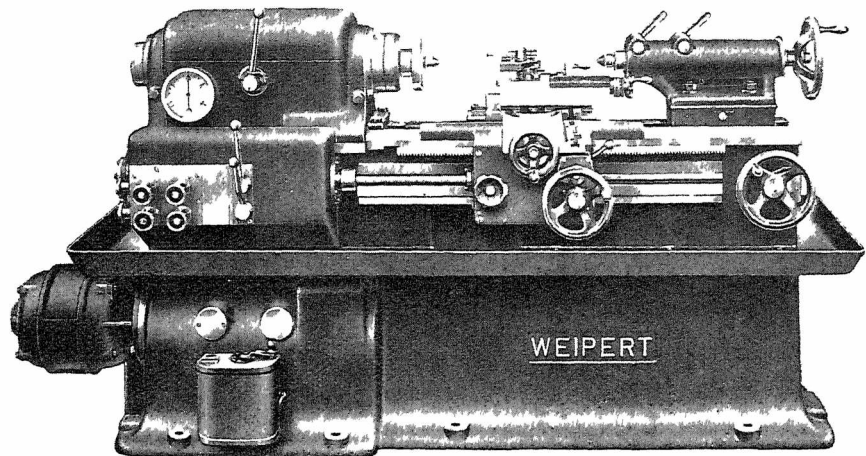
wzelwie i stali około	5 μ ,
w bronzie	2 μ .

Dokładne roboty, wykonane w Zakł. Obr. Metali, dały następujące wyniki:

toczenie nożykiem diamentowym powierzchni aluminiowej na tokarce z posuwem hydraulicznym, wielkość brózd	5 μ
dokładne rozwiercanie	1,5 μ
toczenie stalowego wałka nozem z twardego stopu (Titanit) z szybkością 307 m/min i posuwem 0,1 mm/obrót	0,83 μ

3. Środki obróbki dokładnej.

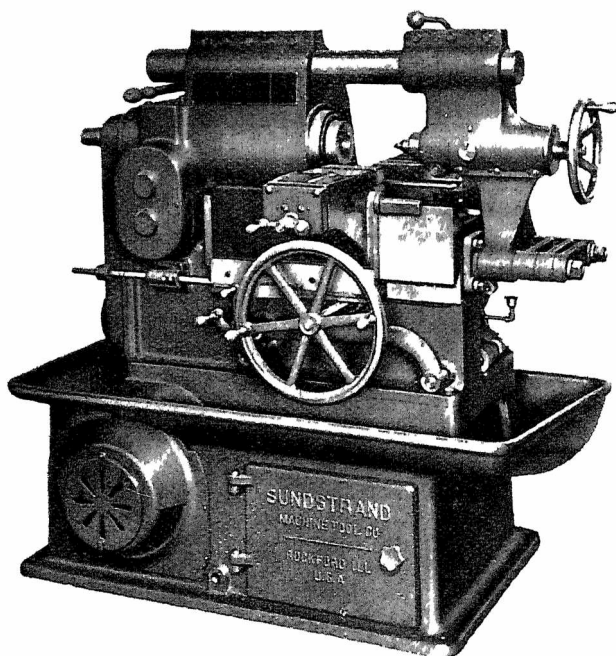
Dzisiejsza technika warsztatowa rozporządza następującymi sposobami obróbki dokładnej: gładzenie powierzchni na dokładnej szlifierce okrągłej lub płaskiej oraz docieranie powierzchni. Do powierzchni wewnętrznych stosuje się docierak rozprężny (metoda zwana z angielska „honing”), lub docierak stały („lapping”). W ciągu ostatnich



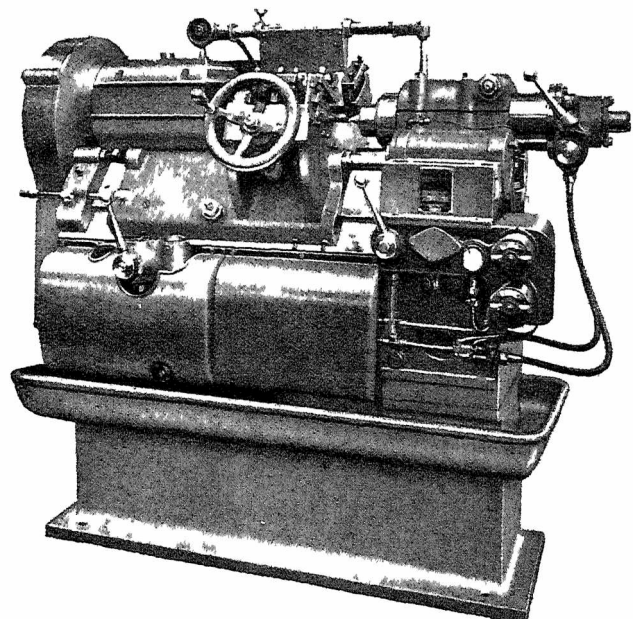
Rys 4. Tokarka szybkoobrotowa do największych prędkości skrawania. Silnik napędowy daje wrzecionu 3 ilości obrotów 550 1100 i 2200 na min Posuw obydwu suportów — hydrauliczny Tokarka nie ma żadnego koła zębatego Jedynie do przesuwania suportu wzdłuż łoża od ręki zastosowany został zwykły sposób kołko zębate, toczące się po listwie zębatej, lecz do uruchomienia posuwu (hydraul) kołko zostaje unieruchomione

sześciu do ośmiu lat do dokładnego wykańczenia powierzchni zastosowano obróbkę twardymi stopami narzędziowymi i diamentem Toczenie i wiercenie narzędziami z nalutowanymi płytkami z twardej stopów, lub odpowiednio zaszlifowanymi diamentami, przy zastosowaniu dużych prędkości skrawania i małych posuwów, daje jednocześnie dużą wydajność i dokładne oraz bardzo gładkie powierzchnie, zastępujące w wielu wypadkach bardzo kosztowne powierzchnie docierane.

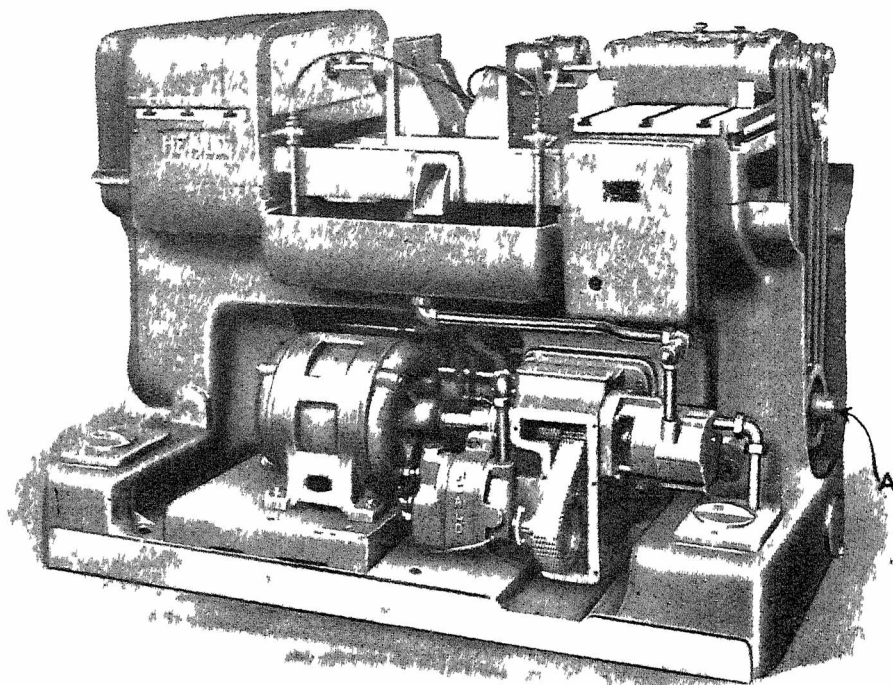
Prędkości skrawania, niezbędne do należytego wyzyskania narzędzi z nowych stali szybko tnących, a jeszcze bardziej twardej stopów i diamentów, spowodowały przewrót w budowie obrabiarek, podobny do przewrotu dokonanego przed 30 laty przez zastosowanie stali szybko tnącej. Dla uzyskania szybkości skrawania, dochodzących do 2000 m/min, wrzeciona i t. p. organy obrabiarek muszą wykonywać ilości obrotów, mieszczące się w granicach od kilkuset do 6 000 obr/min, a w wiertarkach małych — nawet do 80 000 obr/min. Jasne



Rys 5. Tokarka szybkoobrotowa specjalna „Stubbs”, firmy Sunstrand Mach. Co. Napęd specjalnym łańcuchem i przekładnią ślimakową



Rys 6 Tokarka szybkoobrotowa specjalna, wielonożowa Maxicut”, Drummond Bros. Hydrauliczny posuw suportów, hydrauliczne zaciskanie konika



Rys 7 Dokładna wiertarka „Borematic” Heald Mach Co
Typ o 4 jednostkach wierzących.

Po usunięciu osłony widoczne są silnik elektryczny o mocy 75 KM, pompa olejowa do napędów hydraulicznych i pompa do płynu chłodzącego. Wrzeciono dwóch jednostek wierzących otrzymują ruch od wału A przy pomocy dwóch potrójnych pasów klinowych z naprzeczaczami.

jest, że tak wielkie prędkości wymagają specjalnie zbudowanych obrabiarek.

Prócz tych nowszych środków dokładnej obróbki, używane są do specjalnych celów znane już dawniej, szczególnie dokładne obrabiarki, jak np.: dokładne wiertarki (machines a pointer, jig borers), przeznaczone do wykonywania przyrządów, narzędzi i t. p. dokładnych robót; tokarki do nacinania dokładnych gwintów z wyrównaniem błędów skoku śruby pociągowej, dokładne szlifiery do otworów, wałków i gwintów i inne.

4. Obrabiarki do dużych prędkości pracy.

Pod wpływem stosowanych obecnie szybkości skrawania wytworzyły się typy obrabiarek szybkobieżnych. Bardziej charakterystyczne z nich są: typ bardziej uniwersalny (nazwę go typem A), ma na celu umożliwienie wykonania różnych robót, a więc przede wszystkim zarówno zdzierania, jak i gładzenia. W wyborze prędkości skrawania ma on na widoku możliwość wyzyskania obrabiarki, w tym celu dąży do otrzymywania możliwie wielkich ilości wiórów, pracując raczej umiarkowanymi prędkościami i dużym przekrojem wióra. Drugi typ (B) stosuje się głównie do wykończenia powierzchni, pracuje zatem, wyzyskując możliwie zdolności skrawania narzędzia, małym przekrojem wióra, ale zato wielką prędkością.

Typ A używa narzędzi ze stali szybko tnącej (nowej, z zawartością Co, której szybkość skrawania przewyższa o około 25% dawną) i tych twardych stopów, które są mniej wrażliwe na wstrząśnienia, występujące przy obróbce grubym wiórem, zaś typ B — stosuje się do obróbki narzędziami z twardych stopów i djamentem.

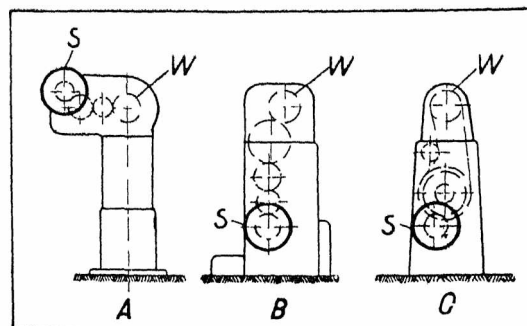
Obrabiarki typu A są ewolucją dawniejszych, od których jednak różnią się pod wielu względami, obrabiarki zaś typu B — są to zwykle konstrukcje specjalne, prawie bez wyjątku z własnym napędem elektrycznym.

Liczne przykłady wykonania obrabiarek tego typu były opisywane w niniejszym czasopiśmie*), mogą zatem ograniczyć się do przytoczenia dwóch typów wyrabianych w kraju (p. rys. 1 i 2).

Tokarki tego typu mają wały krótkie, o dużej średnicy, z odpowiednio dużym otworem, a więc sztywne (np. tokarka o wysokości kłów 200 mm ma średnicę wału w głównym łożysku 90 mm, a średnicę otworu — 50 mm). Wały bywają wykonane ze stali stopowej (Ni) cementowanej, hartowanej, szlifowanej, a szyki — docierane.

Łożyska ślizgowe — również ze stali, obrabiane; tak, jak wrzeciono, lub też z twardego brązu; w mniejszych i średnich tokarkach łożyska toczne, często z obciążeniem wstępnym, z bardzo małym luzem (około 0,0025 mm). W niektórych szlifierykach łożyska bywają chłodzone wodą, w innych zastosowany jest nacisk na panewki sprężyną, lub też hydrauliczny (szlifieryka Churchill). Łożyska — nastawialne tak, żeby luz nie przekraczał wielkości niezbędnej dla utrzymania potrzebnej warstwy smaru, określanej na 0,01 do 0,03 mm.

Wielką uwagę należy zwracać na dobre wyważenie statyczne i dynamiczne; w celu unikania nadwagi stosuje się do osadzania kół zębatych przesuwne, zamiast klinów i wpustek, znane z budo-

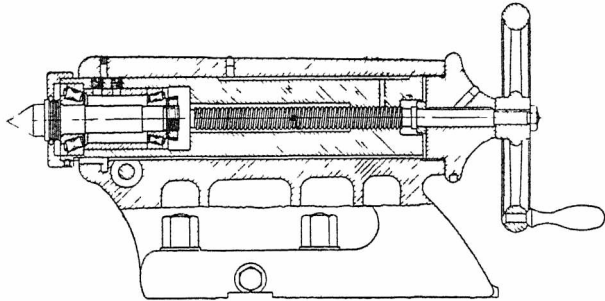


Rys. 8 Napęd tokarki od silnika elektrycznego
A — silnik kołnierzowy S pędzi kołami zębatymi wrzeciono W,
B — „ „ „ S ustawiony nisko dla uniknięcia drgań,
C — silnik ustawiony nisko pędzi wrzeciono W pasem

*) Por. Przegl. Mech zesz. 3, 4, 5, 7 i 8, opisy obrabiarek na wystawie w Londynie pp inż. Jałowickiego i Piotrowskiego i w Nr 9 — na Targach Lipskich, przez autora. Np. tokarka uniwersalna f-my Lang (rys. 17, str. 268) tokarka narzędziowa Pratt i Whitney (rys. 18, str. 268), tokarka Deutsche Niles Werke (rys. 5, str. 295) i inne.

wy przekładni silników samochodowych wałki klinowe.

Na wykonanie i materiał kół zębatach, często będące przyczyną drgań, należy zwracać szczególną uwagę.



Rys 9. Konik z kłem obrotowym.

Prowadnice muszą być trwałe, to jest twarde ($H_B = \text{ok. } 200$), co zmusza do szlifowania ich, zamiast kosztownego skrobania. Prowadnice należy dobrze chronić przed pyłem i wiórami. Kształt prowadnic jest wąski (rys. 3) w celu ułatwienia wykonania, a powierzchnie ślizgowe dostatecznie duże w stosunku do naciskających sił, i długie — dla zmniejszenia tendencji do przekrzywania pod wpływem nacisków bocznych.

5. Obrabiarki do prędkości największych.

Ponieważ wpływ drgań, pochodzących wskutek okresowych zmian siły skrawania przy powstawaniu wióra, jest większy przy dużej prędkości niż przy małej, przeto staje się koniecznością, przy dotąd używanych narzędziach skrawających, zmniejszać przekrój wióra, wraz ze zwiększeniem prędkości skrawania. Z tego powodu obrabiarki, pracujące narzędziami z twardych stopów i diamentem, mogą być używane tylko do wykończenia powierzchni obrabianych przedmiotów cienkim wiórem i wielkimi prędkościami.

Dokładna obróbka i gładkie powierzchnie wymagają prócz tego unikania wszelkich drgań, z tego powodu budowa obrabiarek, przeznaczonych do tych największych prędkości (typ *B*), musi w jeszcze większym stopniu stosować wspomniane wyżej szczegóły wykonania, zapobiegające powstawaniu drgań, względnie wpływające na ograniczenie i umiejscowienie drgań nieuniknionych. W tym celu np. przy budowie tokarek typu *B* unika się stosowania kół zębatach (por. rys. 4 i 7), wrzeciona zaś napędza się pasem, pracującym na kole pasowym, zamocowanym na tulei, opartej na własnych łożyskach tocznych; w ten sposób unika się zginania wrzeciona przez naciąg pasa.

Dażenie do gładkości powierzchni zmusza do sto-

sowania bardzo drobnych posuwów, mieszczących się w granicach setnych części mm; prócz tego, napęd posuwu odbywać się musi możliwie bez tarcia i bardzo równo, gdyż opór prowadnic psuje równomierność brózd na powierzchni obrabianego przedmiotu, sprawiając wrażenie nierównej powierzchni. Możliwości nadawania dowolnie małych i równych posuwów zawdzięczają napędy hydrauliczne swą popularność, jako napędy posuwów.

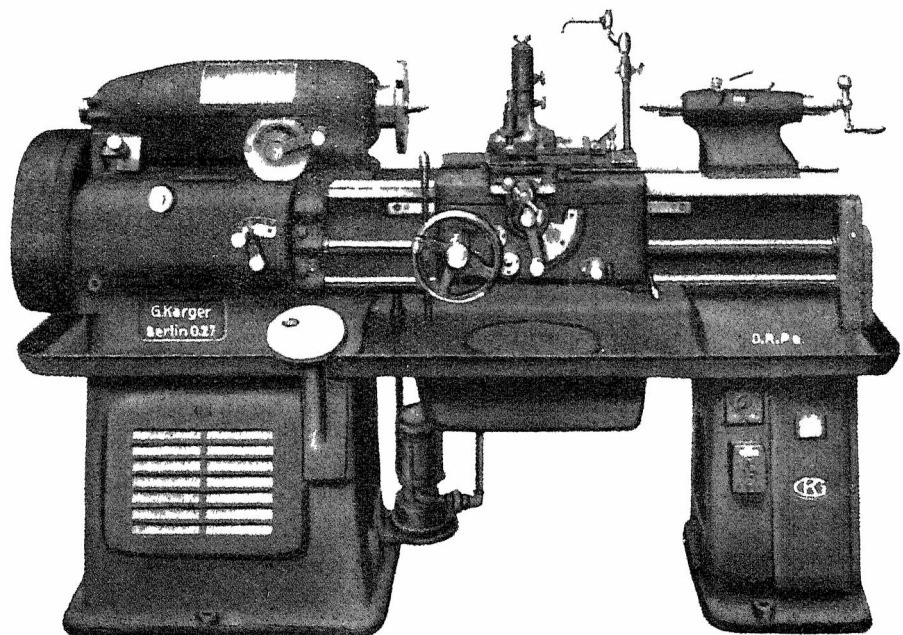
Napędy obrabiarek szybkobieżnych muszą być tak zbudowane, ażeby nie przenosiły drgań na części obrabiarki, ani też na obrabiany przedmiot. Z tego powodu wskazane jest umieszczanie napędzających silników elektrycznych na dole obrabiarki, w szczególnych wypadkach — nawet na osobnych fundamentach, zamiast umieszczania ich w części ramy obrabiarki (rys. 8). Silniki kołnierzone, umieszczone wysoko w celu zbliżenia ich do napędzanych wałów, podnoszą siłą ciężkości obrabiarki dość znacznie i tem samem mogą przyczynić się do zwiększenia drgań; z tego też powodu nie są zalecane do użytku w obrabiarkach szybkobieżnych. W celu unikania przenoszenia się drgań silnika na wrzeciono, we współczesnych obrabiarkach szybkobieżnych stosuje się napęd pasowy między silnikiem i wrzecionem O ile konieczna jest skrzynka biegów, umieszcza się ją na dole obok silnika tak, ażeby drgania silnika i kół zębatach mogły być tłumione przez sprężyste pośrednictwo pasa (por. rys. 1, 2, 4, 5, 6 i 7).

Oprócz napędów elektrycznych, spotykamy w obrabiarkach typu *B* napędy: hydrauliczne, pneumatyczne, cierne oraz napędy pasowe z możliwością ciągłej zmiany szybkości w pewnych granicach*).

Przykłady obrabiarek typu *B* uwidoczniają rys. 4 do 7.

Szybki obrót przedmiotu na tokarce typu *B* wymaga użycia kłów obrotowych w koniku tokarki. Zwykłe typy takich kłów, zakończone stożkiem, wstawianym w osadę konika, są niedość sztywne

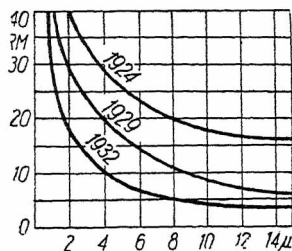
*) p Przegl Mech Nr 9, str 296



Rys. 10. Tokarka szybkoobrotowa dokładna f G Karger, typ DZH 22. Posiada 12 biegów od 66 do 3000 obr/min i 12 posuwów od 0,0042 do 0,346 mm

i powodują drgania, lepsze są specjalne koniki (rys. 9). Brakiem tych ostatnich jest niemożność wiercenia otworów na tokarce, wskutek niemożności osadzenia wiertła w koniku.

Obrabiarki przeznaczone do pracy najwyższymi prędkościami nie mogą być stosowane do innych robót, poza gładzeniem powierzchni bardzo drobnym wiórem, gdyż posiadają zwykle zbyt małe zmiany prędkości, dla umożliwienia ekonomicznej obróbki różnych materiałów i stosowania różnej grubości wióra. Prócz tego, stosowanie do innych robót, niż gładzenie ostateczne, przy których nieuniknione są drgania o większych okresach i sile, szybko zniszczyłoby dokładność organów obrabiarki, uniemożliwiając tem samem pracę bardzo wielkimi prędkościami. Stąd wynika, że obrabiarki typu *B* do żadnych prac, poza gładzeniem wykończającym, nie powinny być stosowane.



Rys. 11.
Zmniejszenie kosztów
dokładnej obróbki
w czasie
od 1924 do 1932 r.

Zmiana prędkości w tych obrabiarkach odbywa się głównie przez zmianę liczby obrotów silnika napędowego (przełączanie biegunów, regulacja zmianą oporu).

Wobec powyższego ograniczenia możliwości stosowania obrabiarek typu *B* ze względu na konieczność zachowania ich trwałej dokładności, powstał pośredni typ obrabiarek, który możnaby określić jako „przyspieszony” typ *A*, dla skrócenia nazwę go typem *C*. Typ *C*, jako bardziej uniwersalny, jest w warunkach europejskich częściej stosowany. Do przedstawicieli tego typu obrabiarek należy tokarka, widoczna na rys. 10.

Obrabiarki typu *C* posiadają cechy obu typów *A* i *B* połączone, a więc mają więcej biegów, niż typ *B*, dla umożliwienia bardziej różnorodnych wypadków obróbki. Biegi są zwykle zgrupowane w 2—3 obszary, zawierające prędkości właściwe do skrawania najczęściej obrabianych materiałów, tak np.:

- 1-sza grupa prędkości odpowiada skrawaniu stali,
- 2-ga grupa prędkości odpowiada skrawaniu żeliwa i mosiądzu i
- 3-cia grupa prędkości odpowiada skrawaniu lekkich stopów.

Przejsię od jednej grupy prędkości do drugiej uskutecznia się przez wymianę pary kół zębatych, dla udogodnienia wymiany umieszczonej nazewnątrz.

Na zakończenie pragnę zaznaczyć, że koszt obróbki dokładnej, dzięki rozpowszechnieniu się użycia twardych stopów, jest znacznie mniejszy niż z przed kilku laty (por. rys. 11). Toczytanie titaniem lub widją jest, jak to podają wiarogodne źródła, o połowę tańsze, niż szlifowanie i polerowanie; prócz tego otrzymanie gładkiej powierzchni takich trudnych do gładzenia materiałów, jak żeliwo, męka stal i lekkie stopy, jest przy użyciu wspomnianych twardych stopów o wiele łatwiejsze. Wreszcie tam, gdzie jest możność wyzyskania tokarki typu *B* należycie zbudowanej, — można skrócić czas pracy w korzystnych warunkach obróbki do 1/20 czasu, potrzebnego do pracy w warunkach zwykłych.

**Progrès réalisés dans la construction
des machines-outils pendant les 10 derniers ans**

R é s u m é :

Après avoir caractérisé les 3 principales directions du progrès de la construction des machines-outils, c. à d. 1) l'augmentation du rendement de leur travail, 2) l'augmentation de sa précision et 3) l'amélioration de l'aspect de la surface usinée, l'auteur analyse ces 3 éléments du travail, s'arrêtant surtout à la question de la précision de l'usinage et sur l'amélioration de l'aspect de la surface. Rappelant qu'il faut distinguer la précision des dimensions et la précision des formes géométriques des objets usinés. il cite les prescriptions de la Commission allemande pour l'usinage précis concernant les écarts admissibles des formes des objets suivant le degré de précision de leurs dimensions. Ensuite il passe au problème de la lisse de la surface et cite les résultats qu'on obtient actuellement au moyen de nouveaux matériaux pour outils et sur les machines-outils modernes.

Enfin sont décrites les récentes machines-outils pour une grande vitesse de travail; l'auteur les divise en 2 catégories: celles tendant à l'utilisation maximale de la puissance de la machine et celles ayant pour but d'utiliser au maximum l'outil de coupe. Il décrit ensuite les machines pour les vitesses les plus grandes, en formulant aussi leurs qualités, ainsi que le type médiateur de la machine-outil, type „accélééré”, plus universel.

En terminant, l'auteur souligne que les prix de l'usinage, grâce au progrès réalisés, surtout dans le domaine des alliages nouveaux pour les outils, ont subi une diminution sérieuse.

Nowy sposób obliczania parowozów, oparty na nowej syntezie doświadczeń na stanowisku dynamometrycznym Dr. Inż. A. Langrod, SIMP

Stawiając sobie za cel ujęcie w zależność matematyczną podstawowych czynników pracy parowozów, autor omawia najpierw te czynniki, dając ich definicje i analizując ich wzajemną zależność. Rozpatruje więc: napełnienie rzeczywiste, zależność względnego rozchodu pary od jej temperatury, od napełnienia rzeczywistego, od szybkości jazdy, od prędkości pary dolotowej, wreszcie od indywidualnych właściwości parowozów, — w oparciu o dane doświadczenia, uzyskane na stanowisku dynamometrycznym kolei Pennsylvania Railroad Co. w Altoona.

USTALENIE wymiarów silnika nowych parowozów dla danych zadań trakcyjnych lub określenie a priori charakterystyki pociągowej posiadanych parowozów jest raczej dziełem sztuki, aniżeli ścisłej wiedzy.

Podstawową wartością, tak do określenia zadań trakcyjnych, jakie dany parowóz wykonać może, jak i do ustalenia wymiarów silnika i kotła paro-

wozu dla danych zadań trakcyjnych, stanowi rozchód pary na jednostkę mocy i czasu. Ponadto rozchód ten — nazwijmy go krótko w z g l ę d n y m rozchodem pary — cechuje sprawność termiczną parowozu i jest tą wartością, której możliwe zmniejszenie jest stałym przedmiotem dążeń, będących jednym z głównych bodźców rozwoju ustroju parowozów.

Mimo to i mimo posiadanego już dość bogatego materiału doświadczalnego, zależność tej wartości od różnych czynników, na nią wpływających, nie jest jeszcze ściśle poznana. To jest powodem, że ustalenie wymiarów cylindrów parowozów lub określenie siły pociągowej w zależności od szybkości jazdy nie jest do dnia dzisiejszego oparte na ścisłej podstawie, a odnośne obliczenia cechuje raczej dowolność w zakładaniu przesłanek, aniżeli pożądana precyzja. Liczne doświadczenia, wykonane na stanowiskach dynamometrycznych, nie zostały dotychczas dostatecznie wyzyskane dla danego celu lub synteza wyników tych doświadczeń pozostawiała wiele do życzenia. Charakterystyczna jest opinia prof. Nordmanna¹⁾ w tej sprawie, wyrażona w następujących zdaniach:

„Jako mało posiadanie poszczególnych punktów doświadczalnych umożliwia zasadnicze poznanie, przekonałem się osobiście przed kilku laty, gdy postawiłem sobie zadanie zbadania związku między względnym rozchodem pary parowozów a prędkością i temperaturą pary, napełnieniem i szybkością. Zadanie to okazało się wówczas nierozwiązalne, a nawet obecny bogaty materiał doświadczalny jeszcze nie wystarcza do jego zupełnego rozwiązania, a może zadanie to nie daje się w ogóle bez reszty rozwiązać²⁾, ponieważ powyższe cztery zmienne związane są warunkami ubocznymi”.

W toku mych niżej streszczonych badań nad wynikami doświadczeń kolei „Pennsylvania Railroad Company”, wykonanych na stanowisku dynamometrycznym tej kolei w Altoona, Penna, doszedłem do wniosku, że powyższa rezygnacja może nie jest uzasadniona. Bezsprzecznie, określenie związku między względnym rozchodem pary a różnymi miarodajnymi czynnikami jest utrudnione wskutek znacznej ilości tych czynników i wspomnianych przez prof. Nordmanna związków ubocznych, np. zmiany temperatury pary ze zmianą stanu pracy parowozu. Sądzę jednak, że badanie niniejsze wykaże, iż wyniki doświadczeń, pozornie chaotyczne, dają się ująć w pewien stały, matematycznie określony związek.

Zanim przystąpię do właściwego przedmiotu niniejszego studjum, które ograniczam tylko do parowozów z parą przegrzaną, omówię najpierw pojęcie napełnienia rzeczywistego, którego stosowanie daje tak pod względem teoretycznym, jak i praktycznym, znaczne korzyści.

1. Napełnienie rzeczywiste.

Względny rozchód pary jest przede wszystkim zależny od sposobu pracy pary w cylindrze, który przeważnie określa się przez napełnienie, t. j. przez stosunek drogi tłoka aż do zamknięcia kanału wlotowego do całego skoku tłoka. W odróżnieniu od stosowanego w następstwie pojęcia napełnienia rzeczywistego nazywać będziemy powyżej określone pojęcie napełnieniem podziałkowym, gdyż jest odczytywane na podziałce nastawnicy. Sposób jednak pracy pary w cylindrze może być

określany jeszcze przez inne wartości, a wybór napełnienia podziałkowego do tego celu nie jest szczęśliwy. Napełnienie bowiem podziałkowe nie jest w żadnym matematycznie określonym związku z innymi wartościami; jeżeli zatem względny rozchód pary jest uzależniony od napełnienia podziałkowego, to konieczna jest jeszcze znajomość drugiego związku, a mianowicie między napełnieniem podziałkowym a średnią prędkością w cylindrze. Ustalenie zaś tego związku, które jest do pomyslenia tylko drogą doświadczalną, napotyka na takie same trudności, jak ustalenie związku między względnym rozchodem pary a odnosnymi miarodajnymi czynnikami. Do rozwiązania zatem wszelkich zadań w danej dziedzinie konieczne są dwa doświadczalnie określone związki.

Jeżeli bowiem oznacza:

Z — siłę pociagową w cylindrze	kg
S — ilość pary, dopływającej do cylindrów w jednostce czasu	kg godz.
σ — względny rozchód pary (na jednostkę mocy i czasu)	kg KMgodz.
v — szybkość jazdy	km godz
i — ilość cylindrów	
d — średnicę cylindrów	mm
s — skok tłoka	„
D — średnicę kół napędnych	„
p_i — średnią prędkość pary w cylindrze	kg cm ²
ε — napełnienie podziałkowe,	

$$\text{to mamy} \quad Z = 270 \frac{S}{\sigma v} \dots \dots \dots (1)$$

$$i \quad \sigma = f(\varepsilon) \dots \dots \dots (2)$$

Ostatnie równanie oznacza, że względny rozchód pary jest funkcją ε . Mamy zatem dwa równania i trzy niewiadome, a mianowicie Z, σ i ε . Określając siłę pociagową z wymiarów silnika, otrzymamy dwa dalsze równania:

$$Z = \frac{i}{200} \frac{d^2 s}{D} p_i \dots \dots \dots (3)$$

$$i \quad p_i = f'(\varepsilon), \dots \dots \dots (4)$$

które zawierają nową niewiadomą, mianowicie p_i . Ogółem jednak posiadamy cztery równania o czterech niewiadomych, które zatem dałyby się rozwiązać, gdyby znane nam były funkcje f i f' . Obie te funkcje mogą być określone tylko drogą doświadczalną.

Gdybyśmy mogli zastąpić napełnienie podziałkowe inną wartością, będącą w nieempirycznym związku z wartościami znanymi, to zmniejszyłaby się ilość potrzebnych funkcji empirycznych do jednej. Do tej ilości zastępczej dojdziemy, jak następuje.

Między wartościami σ i p_i istnieje związek, który otrzymamy przez połączenie równań (1) i (3):

$$270 \frac{S}{\sigma v} = \frac{i}{200} \frac{d^2 s}{D} p_i,$$

$$\text{a zatem} \quad \sigma = 27 \frac{SD}{i d^2 s v} p_i.$$

Wyrażenie w liczniku tego równania, podzielone przez ciężar właściwy pary w rurze wlotowej (γ kg/m³), oznacza stosunek objętości pary, wpływającej do cylindra podczas jednego skoku tłoka,

¹⁾ Neue theoretische und wirtschaftliche Ergebnisse aus Versuchen mit Dampflokomotiven. Glasers Annalen, zeszyt jubileuszowy, 1927 r., str. 13.

²⁾ Podkreślenie moje.

do pojemności cylindra bez przestrzeni szkodliwej. Stosunek ten, który — równie jak napełnienie podziałkowe — określa sposób pracy pary w cylindrze i którego wartość, jakkolwiek mniej lub więcej odbiega od wartości napełnienia podziałkowego, to jednak jest tego samego rzędu wielkości, nazwijmy napełnieniem rzeczywistym i oznaczmy przez ω .

Zatem mamy:

$$\omega = \frac{2000 \frac{SD}{i d^2 s \gamma}}{v}$$

i

$$\sigma = 27 \frac{\gamma}{p_t} \omega \dots \dots \dots (5)$$

Licznik w równaniu dla ω określa szybkość jazdy parowozu w przypadku, gdy $\omega = 1$. Oznaczając tę szybkość przez φ , mamy

$$\varphi = 2000 \frac{SD}{i d^2 s \gamma} \dots \dots \dots (6)$$

i

$$\omega = \frac{\varphi}{v} \dots \dots \dots (7)$$

Napełnienie rzeczywiste może być wyrażone także przez stosunek ilości obrotów kół napędnych w jednostce czasu. Jeżeli v i n oznaczają ilość obrotów w jednej minucie, odpowiadające szybkościom φ i v , to ponieważ

$$n = 5310 \frac{v}{D}$$

mamy

$$v = 10\,620\,000 \frac{S}{i d^2 s \gamma} \dots \dots \dots (8)$$

i

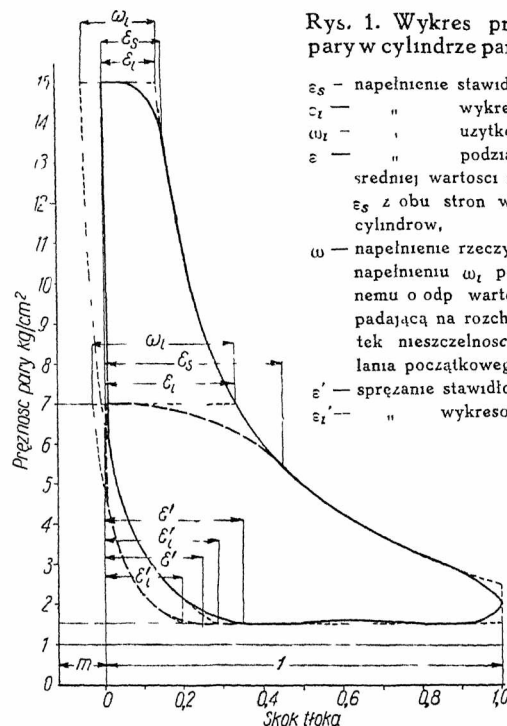
$$\alpha = \frac{v}{n} \dots \dots \dots (9)$$

Napełnienie rzeczywiste jest, tak samo jak napełnienie podziałkowe, z reguły mniejsze niż 1; może być jednak równe, a nawet nieco większe niż 1, ze względu na to, że wskutek kondensacji i straty pary, spowodowanej nieszczelnością, oraz wskutek dopełniania przestrzeni szkodliwej pojemność pary wlotowej może być przy pełnym napełnieniu podziałkowym większa niż pojemność cylindra bez przestrzeni szkodliwej. Jak z doświadczeń, o których będzie w następstwie mowa, wynika, przy stałym napełnieniu podziałkowym napełnienie rzeczywiste wzrasta ze spadkiem temperatury pary i szybkości jazdy. Zjawisko to daje się wytłumaczyć teoretycznie, sprawa ta jednak nie ma dla nas znaczenia, gdyż uwzględniamy w następstwie wyłącznie napełnienie rzeczywiste. Do poglądowego jednak uwypuklenia różnic tych i innych jeszcze pojęć tego rodzaju może posłużyć rys. 1, przedstawiający prężność pary w cylindrze w zależności od drogi tłoka, dla dwóch prężności pary wlotowej, mianowicie 15 i 7 kg/cm² abs, przy mniej więcej gospodarczo najkorzystniejszym napełnieniu. Na rysunek ten powołamy się jeszcze w następstwie.

Ponieważ napełnienie rzeczywiste daje się ściśle i bezpośrednio obliczyć z wartości znanych, przeto zastępując w równaniach (2) i (4) napełnienie podziałkowe przez rzeczywiste, wystarczy doświadczalne określenie tylko jednego wzoru, mianowicie albo dla σ , albo dla p_t . Skoro znany

jest wzór dla jednej z tych dwóch wartości, otrzymuje się drugi z równania (5) lub z identycznych równań (7) lub (9).

Doświadczenia, omówione w następstwie, uczą, że zastąpienie napełnienia podziałkowego przez rzeczywiste jest możliwe i tak pod względem teoretycznym, jak i praktycznym, celowe.



Rys. 1. Wykres prężności pary w cylindrze parowozu.

- ε_s — napełnienie stawidłowe,
- ε_t — „ wykresowe,
- ω_t — „ użytkowe,
- ε — „ podziałkowe = średniej wartości napełnienia ε_s z obu stron wszystkich cylindrów,
- ω — napełnienie rzeczywiste = napełnieniu ω_t powiększonemu o odp. wartość, przypadającą na rozchód wskutek nieszczelności i skraplania początkowego,
- ε' — sprężanie stawidłowe,
- ε'_t — „ wykresowe

2. Zależność względnego rozchodu pary od jej temperatury

Zależność względnego rozchodu pary od jej temperatury przy tym samym napełnieniu rzeczywistym wynika po części bezpośrednio z wzoru (5), gdyż we wzorze tym występuje ciężar właściwy pary, który maleje ze wzrostem temperatury. Związek między ciężarem właściwym a temperaturą jest bardzo zawiły. Aby zatem zależność względnego rozchodu pary od temperatury, wynikającą z wyżej wspomnianego powodu, ująć w przejrzysty wzór, musimy zastosować przybliżony wzór dla związku między γ i temperaturą.

Ciężar właściwy pary o prężności i temperaturze, wchodzących w parowozach w rachubę, można w przybliżeniu obliczyć z następującego wzoru

$$\gamma = \frac{p + 1}{0,00458(t + 273)} \dots \dots \dots (10)$$

w którym p oznacza prężność roboczą (kg/cm²), a t — temperaturę (°C) pary wlotowej. Dokładność tego wzoru przedstawia następujące porównanie wartości według Molliera z wartościami otrzymanymi z powyższego wzoru (patrz tab. 1 na str. nast.).

Z zestawienia tego wyniku, że różnice nie wykraczają poza granicę dokładności obliczeń w danej dziedzinie. Zresztą wzór powyższy służy nam tylko do prowizorycznego określenia wpływu temperatury na względny rozchód pary, wzór zaś ostateczny będzie oparty na wynikach doświadczeń.

TABELA 1

p kg cm ²	t °C	γ według		Roznica ‰
		Molliera kg m ⁻¹	wzoru (10)	
12	250	5,52	5,43	- 1,6
	300	4,95	4,95	0,0
	350	4,52	4,56	+ 0,9
14	250	6,41	6,26	- 2,3
	300	5,72	5,72	0,0
	350	5,23	5,26	+ 0,6
16	300	6,54	6,48	- 0,9
	350	5,92	5,97	+ 0,8
	400	5,46	5,51	+ 0,9
19	300	7,75	7,62	- 1,7
	350	7,04	7,01	- 0,4
	400	6,45	6,49	+ 0,6
	450	5,95	6,04	+ 1,5

Ważniejsze jest, jakie wartości γ wstawimy we wzór na napełnienie rzeczywiste. Gdybyśmy chcieli uwzględnić dokładne wartości ciężaru właściwego w tym wzorze, musielibyśmy się liczyć z nadzwyczaj żmudną pracą przy interpretacji wyników doświadczeń, w których temperatura pary nie posiada kilku stałych wartości, lecz zmienia się w szerokich granicach. Napełnienie rzeczywiste, jakkolwiek posiada pewne, podane wyżej znaczenie fizyczne, jest jednak pojęciem konwencjonalnym. Tylko doświadczenia mogą wykazać, czy wprowadzenie tego pojęcia jest uzasadnione i celowe. Wobec tego nic nie stoi na przeszkodzie drobnej zmianie wzoru (6) przez wstawienie dla γ nie ściślej wartości, lecz obliczonej ze wzoru (10), oczywiście tylko wtedy, jeżeli wyniki doświadczeń wykażą możliwość określenia zależności względnego rozchodu pary od tak zmienionej wartości napełnienia rzeczywistego. Zresztą — jak wiadomo — także wartość napełnienia podziałkowego, brana w rachubę, różni się często dość znacznie od jego wartości rzeczywistej, która z przodu i z tyłu cylindra jest przeważnie różna.

Uwzględniając zatem równanie (10), otrzymujemy z równania (6) i (8):

$$\varphi = 9,16 \frac{t + 273}{p + 1} \frac{SD}{i d^2 s} \quad (11)$$

$$i \quad v = 4864 \frac{t + 273}{p + 1} \frac{S}{i d^2 s} \quad (12)$$

i te wzory w związku z wzorami (7) i (9) określają pojęcie napełnienia rzeczywistego.

Opierając się na powyższych uwagach i uwzględniając równanie (10), otrzymujemy z równania (5):

$$\sigma = 5895 \frac{p + 1}{p_i} \cdot \frac{\omega}{t + 273} \quad (13)$$

Wpływ temperatury pary na jej względny rozchód jest dwojaki. Z jednej strony, ze wzrostem temperatury wzrasta objętość pary, a zatem przy tym samym napełnieniu, czy to rzeczywistym, czy podziałkowym, wpływa do cylindra tem mniej pary, im wyższa jest jej temperatura. Gdyby zatem praca pary, a tem samem średnia prędkość w cylindrze p_i nie uległa zmianie, to już z powyższego powodu ze wzrostem temperatury zmniejszyłoby się σ . Ten wpływ temperatury na względny rozchód pary ujawnia bezpośrednio równanie (13), gdyż w mianowniku prawej strony występuje t . Z dru-

giej jednak strony, ze wzrostem temperatury, przy tem samym napełnieniu, wzrasta praca pary, a tem samem p_i , wskutek czego zmniejsza się dodatkowo σ . Aby ten dodatkowy wpływ temperatury na względny rozchód pary określić, obliczamy z wyników doświadczeń iloczyn $\sigma(t + 273)$ dla różnych wartości napełnienia rzeczywistego i szukamy zależności tego iloczynu od temperatury.

Do powyższego celu nadają się wyjątkowo korzystnie doświadczenia kolei „Pennsylvania”, wykonane już w roku 1914 na stanowisku dynamometrycznym z przegrzewaczem Schmidta (różnych wielkości *). Nie idzie nam w danej sprawie o rodzaj przegrzewacza i jego wymiary, lecz o okoliczność, że wypróbowano różne wielkości powierzchni przegrzewacza, zastosowane na tym samym parowozie, wskutek czego istnieje możliwość określenia związku między względnym rozchodem pary a jej temperaturą przy tych samych innych warunkach.

Doświadczenia te wykonano z parowozem typu „Pacific” (2-3-1) o następujących wymiarach zasadniczych:

Ilość cylindrów	$i = 2$
Średnica „	$d = 609,6$ mm
Skok tłoka	$s = 660,4$ „
Średnica kół napędnych	$D = 2032$ „
Prędkość robocza pary w kotle	$p_k = 14,4$ kg/cm ²
Powierzchnia rusztu	5,0 m ²
„ ogrzew. po stronie gazów 308,7 „	
„ przegrzewacza normaln.	
„ po stronie gazów	92 „
Ciężar całkowity w stanie roboczym	133 t
„ napędny	81,6 „

Wypróbowano następujące przegrzewacze:

Znak porządkowy	Ustrój przegrzewacza	Długość rur przegrzewczych w płomienicach mm	Powierzchnia przegrzewacza m ²
A	normalny	5 791	91,9
B	$\frac{3}{4}$ długości	4 280	70,2
C	$\frac{1}{2}$ „	2 756	48,0
D	$\frac{1}{4}$ „	1 232	25,7
E	0 „	0	4,6
F	zwiększonej długości	6 223	98,4
G	przewód pojedynczy	5 683	47,9
H	„ pojed. ślepo zakończ.	5 683	47,9
I	$\frac{1}{4}$ drogi powrotnej	5 791	61,3
K	$\frac{1}{2}$ „	5 791	70,9
L	$\frac{3}{4}$ „	5 791	81,8
M	ze spiralą wewnątrz rur przegrzewczych	4 280	70,2

Próby wykonano zasadniczo przy 240 obrotach kół napędnych na minutę, a tylko kilka prób przy 120 obrotach na min. Ponieważ — jak już wspominałem — nie idzie nam o ustrój przegrzewacza i jego działanie, lecz tylko o związek między względnym rozchodem pary a jej temperaturą, przeto rozpatrywałem tylko wyniki doświadczeń z przegrzewaczami A, B, C, D, E, F, G i H. Interesujące nas wyniki doświadczeń i obliczone wartości pomocnicze, uporządkowane według napełnienia i temperatury, są podane w tabeli 2. Wartości są obliczone przy pomocy wzorów (8), (9) i (10). Ponieważ idzie nam o wartości, charakteryzujące ogólnie pracę parowozu, a wartość S jest już zawarta w wartości ω , przeto wartości S w tabeli 2 nie podaję. Przeliczenie z miar angielskich na metryczne i wszystkie inne oblicze-

*) Bulletin Nr. 24. Superheater Tests, 1914.

nia wykonałem przy pomocy precyzyjnego suwaka rachunkowego Nestlera. Uwzględniłem tylko doświadczenia, wykonane przy 240 obrotach kół napędnych na minutę.

Już z tabeli 2 widać, że iloczyn $\sigma(t+273)$ przy tem samym napełnieniu rzeczywistym zmniejsza się wraz z temperaturą. Jeszcze lepiej uwidacznia się to w wykresach, w których iloczyn $\sigma(t+273)$ jest mierzony pionowo, a temperatura poziomo, sporządzonych dla poszczególnych wartości napełnienia. Z wykresów tych wynika, że iloczyn $\sigma(t+273)$ zmniejsza się linjowo ze wzrostem temperatury, a zatem według równania

$$(t + 273) \sigma = A - B (t + 273).$$

Ponieważ wszystkie linje, wykreślone dla różnych napełnień, są do siebie równoległe, przeto współczynnik B ma wartość stałą, t. j. niezależną od napełnienia, która wynosi 6,5. Natomiast współczynnik A jest zależny od napełnienia. Jeżeli te wnioski są słuszne, to w wykresie, w którym wartość

$$A = (\sigma + 6,5) (t + 273)$$

jest mierzona pionowo, a napełnienie rzeczywiste poziomo, wszystkie punkty powinny leżeć na jednej linii. Ze tak jest w rzeczywistości, pokazuje rys. 2. Ponieważ także w wykresach, o których będzie mowa w następstwie, a w których pionowo mierzone A zostało obliczone z powyższego wzoru, wszystkie punkty grupują się z względnie małą rozbieżnością na pojedynczych liniach, przeto istnieje prawdopodobieństwo, że powyższy wzór ujmuje wpływ temperatury na względny rozchód pary w ogólności. To założenie umożliwi nam dalsze badania, gdyż doświadczenia z innymi parowozami wykonano wprawdzie przy różnych napełnieniach i różnych ilościach obrotów, przy niezmiennych jednak powierzchniach przegrzewacza. Dlatego powyższe doświadczenia ze zmienną wielkością powierzchni przegrzewczej mają wyjątkowe znaczenie i są nadzwyczaj cenne.

3. Zależność względnego rozchodu pary od napełnienia rzeczywistego.

W rysunku 2 skupiają się punkty ze względnie małą rozbieżnością na linii prostej według równania

$$A = 6500 (1 + \omega),$$

które daje związek między względnym rozchodem pary a napełnieniem rzeczywistym w badanym parowozie pośpiesznym przy 240 obrotach kół napędnych na minutę. Obecnie pragnę stwierdzić, czy związek między wartością A , określoną równaniem

$$A = (\sigma + 6,5) (t + 273),$$

a napełnieniem rzeczywistym także dla innych parowozów o pojedynczym rozprężaniu istnieje, a w danym razie, czy ten związek jest również linjowy według ogólnego wzoru

$$A = M + N\omega,$$

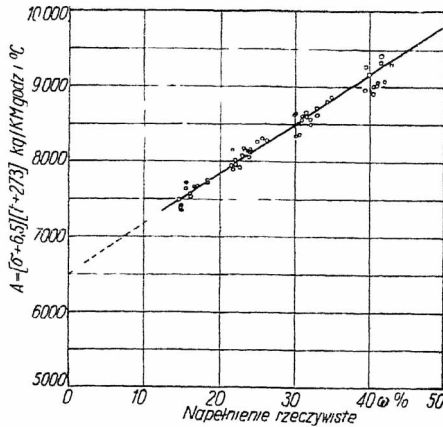
a wreszcie, jaki wpływ na współczynniki M i N ma liczba obrotów.

Do powyższego celu rozpatrywać będę wyniki doświadczeń kolei „Pennsylvania”, wykonane na stanowisku dynamometrycznym z parowozem to-

TABELA 2

Wyniki doświadczeń ze zmianą wielkości powierzchni przegrzewczej.

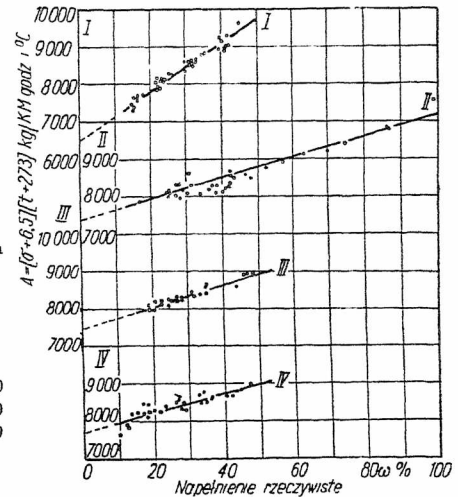
Nr doświadczenia	Napełnienia ω		Para wlotowa		Względny rozchód pary kg KM godz		$A = (\sigma + 6,5) (t + 273)$
	podziałkowe ω_e	rzeczywiste ω_w	temperatura t °C	nadprężność p kg/cm ²	Wynik doświadczenia σ	Według wzoru (14)	
132	15	15,2	298,0	14,1	6,88	6,62	7 640
131	„	15,2	295,3	14,1	7,02	6,68	7 680
56	„	14,8	283,2	14,0	6,67	6,92	7 320
88	„	14,6	282,0	14,1	6,98	6,92	7 480
87	„	14,7	280,5	14,1	7,02	7,00	7 480
55	„	14,9	278,0	14,0	6,80	7,05	7 330
70	„	15,9	265,3	14,1	7,74	7,48	7 660
69	„	15,9	264,3	14,1	7,74	7,53	7 640
16	„	15,0	257,0	14,0	7,56	7,60	7 450
15	„	14,8	255,8	14,0	7,47	7,60	7 380
79	„	15,5	251,6	14,1	8,14	7,80	7 680
78	„	15,6	250,9	14,1	8,23	7,83	7 720
24	„	16,0	244,0	13,9	8,09	8,10	7 540
23	„	16,1	242,5	13,9	8,18	8,13	7 560
40	„	16,6	226,7	13,9	8,81	8,78	7 640
39	„	16,7	225,6	13,9	8,90	8,72	7 670
64	„	18,3	206,6	14,0	9,65	9,54	7 740
65	„	18,3	206,2	14,0	9,62	9,55	7 720
58	25	22,8	321,7	13,6	7,08	6,92	8 080
134	„	21,4	320,6	13,9	7,24	6,79	8 150
133	„	21,6	319,7	13,8	7,28	6,88	8 170
57	„	22,8	317,7	13,6	7,16	7,02	8 060
90	„	21,8	317,4	13,7	7,07	6,90	8 010
89	„	21,8	313,4	13,7	7,10	7,00	7 970
18	„	21,5	283,9	13,6	7,64	7,67	7 880
72	„	23,7	283,4	13,8	8,00	7,95	8 060
17	„	22,4	281,1	13,6	7,73	7,86	7 890
71	„	23,7	280,8	13,8	8,05	8,01	8 060
81	„	23,2	270,1	13,7	8,46	8,24	8 120
80	„	25,1	267,3	13,7	8,64	8,32	8 180
26	„	24,0	260,8	13,4	8,76	8,60	8 130
25	„	24,0	259,4	13,4	8,76	8,64	8 120
42	„	25,1	239,2	13,6	9,71	9,36	8 300
41	„	25,3	238,4	13,6	9,76	9,43	8 310
66	„	25,9	204,1	11,9	10,83	10,66	8 270
67	20	21,6	204,3	12,9	10,16	10,05	7 950
136	35	29,7	344,4	13,4	7,47	7,15	8 610
60	„	31,5	344,1	13,1	7,52	7,35	8 640
135	„	29,8	341,7	13,4	7,55	7,22	8 640
59	„	31,5	339,1	13,0	7,57	7,48	8 580
92	„	30,8	338,4	13,1	7,43	7,41	8 520
91	„	30,7	335,1	13,0	7,51	7,47	8 600
20	„	30,2	297,1	13,2	8,18	8,36	8 360
19	„	30,0	295,1	13,2	8,14	8,38	8 320
74	„	32,0	298,4	13,1	8,41	8,52	8 510
73	„	31,9	294,6	13,2	8,54	8,61	8 530
83	„	31,6	288,3	13,5	8,77	8,77	8 560
82	„	31,6	283,0	13,5	8,90	8,90	8 560
27	„	32,8	275,3	12,9	9,35	9,26	8 690
28	„	32,9	277,4	12,9	9,12	9,20	8 600
44	„	34,8	245,5	13,1	10,56	10,40	8 840
43	„	34,2	243,5	13,0	10,56	10,40	8 800
137	45	39,4	349,5	12,7	8,40	8,06	9 270
61	„	40,2	346,2	12,3	8,32	8,23	9 170
93	„	39,9	339,7	12,3	8,45	8,33	9 160
21	„	39,3	298,0	12,6	9,17	9,36	8 950
75	„	40,8	294,7	11,4	9,39	9,62	9 010
84	„	40,5	285,9	12,4	9,40	9,84	8 880
29	„	40,9	274,0	12,5	10,03	11,22	9 040
62	50	41,5	355,4	12,2	8,50	8,13	9 420
138	„	44,4	351,9	12,2	8,98	8,52	9 670
94	„	41,4	351,7	12,3	8,40	8,20	9 310
22	„	40,4	288,5	12,4	9,52	9,75	8 990
85	„	42,0	282,0	11,8	9,80	10,14	9 040
30	„	42,8	271,1	11,3	10,56	10,56	9 280



Rys. 2. Doświadczenia z wielokrotną zmianą powierzchni przegrzewacza.
Parowóz 2—3—1, Nr. 877 z przegrzewaczem Schmidta.
240 obr. koł napędnych na minutę

Rys. 3.
Doświadczenia z wielokrotną zmianą powierzchni przegrzewacza.
Parowozy z przegrzewaczem Schmidta i pojedynczym rozprężaniem pary.

Parowóz	Liczba obr min podczas doświadczeń
I: 2—3—1, Nr. 877	240
II: 1—4—0, Nr. 387	od 40 do 170
III: 2—2—1, Nr. 89	„ 120 „ 360
IV: 2—2—1, Nr. 51	„ 130 „ 360



warowym typu Consolidation*) i z dwoma parowozami pośpiesznymi typu Atlantic**), których zasadnicze dane są następujące:

Parowóz	towarowy	pośpieszny	
Nr. inwentarzowy	387	89	51
Rok wykonania prób	1914	1913	1915
Układ osi	1—4—0	2—2—1	2—2—1
Ilość cylindrów	2	2	2
Srednica cylindrów . . . mm	635	559	597
Skok tłoka „	711,2	660,4	660,4
Srednica koł napędnych „	1 575	2 032	2 032
Robocza prędkość pary w kotle . . . kg/cm ²	14,4	14,4	14,4
Powierzchnia rusztu . . . m ²	5,14	5,13	5,18
Powierzchnia ogrzewana po stronie gazów . . . „	253,4	223	242
Powierzchn. przegrzewacza „	75,2	64	75,3
Ciężar parowozu w st. rob. t	113,2	106,2	109
„ napędny „	99,7	64	60,5

Rysunek 3 przedstawia związek między powyższą określoną wartością A, obliczoną z wyników doświadczeń z powyższymi parowozami, a napełnieniem rzeczywistym***).

W rysunku tym, tak samo jak w rys. 2, wszystkie punkty skupiają się w względnie małą rozbieżnością na liniach prostych. Ze zjawisko to opiera się na celowym określeniu wartości A, świadczy ta okoliczność, iż w rysunkach, w których zamiast A jest mierzony pionowo bezpośrednio względny rozchód pary, wszystkie punkty rozbiegają się bardzo znacznie i dają obraz chaotyczny, mimo zastosowania tej samej skali procentowej.

W wyniku naszych dotychczasowych badań znaleźliśmy wzór:

$$(\sigma + 6,5)(t + 273) = M + N\omega,$$

a zatem
$$\sigma = \frac{M + N\omega}{t + 273} - 6,5, \dots (14)$$

w którym współczynniki M i N mają następujące wartości:

Parowóz	M	N
Parowóz towarowy, 1—4—0 Nr. 387	7 400	2 800
„ pośpieszny, 2—2—1 Nr. 89	7 450	3 000
„ „ 2—2—1 Nr. 51	7 700	2 600
„ „ 2—3—1 Nr. 877	6 500	6 500

*) Bulletin Nr. 10.

**) Bulletin, 1913, reissued 1916 i Brückmann, jak niżej.

***) Przy tej sposobności wspomnę, że przy przeliczaniu miar angielskich na metryczne należy mieć na uwadze, iż angielski koń maszynowy (HP) jest nieco większy od metrycznego, a mianowicie 1 HP = 1,01387 KM. Nie uwzględnił tego np. Brückmann w swej książce Heissdampflokotiven mit einfacher Dehnung des Dampfes, 1920.

4. Zależność względnego rozchodu pary od szybkości jazdy.

Jakkolwiek wspomniane w poprzednim ustępie doświadczenia z parowozem towarowym i pośpiesznym były wykonane przy różnych ilościach obrotów koł napędnych w jednostce czasu, to jednak wpływ tej ilości na względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego i temperatury, nie ujawnił się. Wynika z tego, że przy stałym napełnieniu rzeczywistym i stałej temperaturze pary wlotowej względny rozchód pary jest od szybkości jazdy niezależny. To cenne stwierdzenie, upraszczające znacznie dalsze badanie, z wdzięczamy wprowadzeniu napełnienia rzeczywistego i temperatury, jako zmiennych niezależnych*). Przy innych zmiennych niezależnych, np. godzinny rozchód pary S, mocy parowozu lub napełnieniu podziałkowym, względny rozchód pary jest zależny także od ilości obrotów w jednostce czasu.

Wzór dla względnego rozchodu pary jest przede wszystkim potrzebny do obliczenia charakterystyki pociągowej parowozu, zależnej od wydajności kotła, przyczem godzinny dopływ pary do cylindrów S ma wartość stałą.

Jak wiadomo, ze wzrostem odbioru pary z kotła, a tem samym ze wzrostem godzinnego rozchodu pary w cylindrach, t. j. wartości S, wzrasta w parowozach temperatura pary w rurze wlotowej t, a zmniejsza się jej prędkość p. Tak wskutek wzrostu temperatury, jak i wskutek zmniejszania się prędkości pary, zmniejsza się także ciężar właściwy pary wlotowej ze wzrostem S. Ponieważ zaś wartość v, określona równaniem (8), jest proporcjonalna do stosunku $\frac{S}{\gamma}$, przeto istnieje pewien związek między temperaturą t a wartością v, przyczem temperatura wzrasta ze wzrostem tej wartości. Ponieważ wreszcie $v = \omega n$, przeto przy stałym napełnieniu rzeczywistym temperatura pary wzrasta z ilością obrotów, a tem samym z szybkością jazdy. Stąd i z równania (14) wynika, że przy stałym napełnieniu rzeczywistym względny rozchód pary zmniejsza się ze wzrostem ilości obrotów. Gdybyśmy przeto znali związek między t i v, moglibyśmy

*) Patrz ustęp 6.

z równania (14) wyprowadzić związek między σ , ω i n .

Sprawę tę będziemy rozważać w ustępie 7, a narazie wspomnę, że usunięcie z równania dla σ wartości t przy pomocy tylko doświadczalnie dające się określić związku między temperaturą a wartością v , celem ustalenia wspomnianego wyżej związku między σ , ω i n , jest potrzebne tylko do obliczania względnego rozchodu pary dla stanów pracy poza charakterystyką pociągową, zależną od wydajności kotła. Zadanie to ma dla praktyki mniejsze znaczenie, gdyż w tej idzie przede wszystkim, jeżeli nie wyłącznie, o określenie charakterystyki pociągowej parowozu. Odnośne jednak badanie umożliwi nam określenie najkorzystniejszego napełnienia rzeczywistego, t. j. napełnienia, przy którym względny rozchód pary ma wartość najmniejszą, i w tym celu badanie to przeprowadzimy.

Do określenia względnego rozchodu pary w stanach pracy parowozu, odpowiadających charakterystyce pociągowej, zależnej od wydajności kotła, wystarczą już wyniki naszych dotychczasowych badań. Dla tej bowiem charakterystyki S ma wartość stałą, mianowicie odpowiadającą największej trwałej wydajności kotła. Z tego powodu dla tej charakterystyki także wartości t , v i v są stałe. Wstawiając do wzoru (14) odnośne wartości t i v , odpowiadające największej trwałej wydajności kotła, i oznaczając je, dla ich wyróżnienia, wskaźnikiem zero, mamy dla kotłowej charakterystyki pociągowej

$$\sigma = \frac{M + N \frac{v_0}{n}}{t_0 + 273} - 6,5 \dots (15)$$

Wzór ten daje związek między względnym rozchodem pary a ilością obrotów dla wspomnianej charakterystyki i umożliwia jej bezpośrednie obliczenie, gdyż S_0 , t_0 i p_0 oraz v_0 mają wartości zgóry założone, odpowiadające wymiarom parowozu.

Oczywiście we wzorze powyższym stosunek $\frac{v_0}{n}$ może być zastąpiony przez $\frac{v_0}{v}$, a zatem σ uzależnione bezpośrednio od szybkości jazdy.

5. Zależność względnego rozchodu pary od prężności pary wlotowej.

Materiał doświadczalny, na którym oparłem powyższe badania, osiągnięty został z parowozami o roboczej prężności pary 14,4 kg/cm². Wprawdzie prężność pary wlotowej miała w poszczególnych doświadczeniach różne wartości i spadała nawet poniżej 12 kg/cm², to jednak wpływ tej prężności na względny rozchód pary, przy doborze napełnienia rzeczywistego i temperatury pary jako zmiennych niezależnych nie ujawnił się. Tłumacząc to uzasadnionym przypuszczeniem, że występujący w równaniu (13), stanowiącym teoretyczną podstawę moich badań, stosunek $\frac{p+1}{p_1}$ ma przy stałym napełnieniu rzeczywistym wartość stałą.

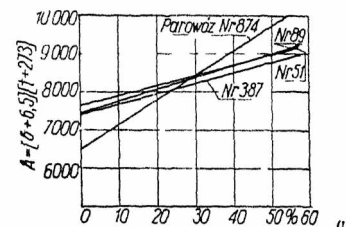
Jeżeli przypuszczenie to odpowiada rzeczywistości, to i w parowozach o różnej prężności pary prężność ta nie wpływa na względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego

i temperatury pary wlotowej. W rzeczywistości w parowozach o wyższej prężności rozchód pary jest niższy, pochodzi to jednak przede wszystkim stąd, że przy tej samej pracy pary lub tym samym dopływie pary do cylindrów S napełnienie rzeczywiste ma wartość niższą, jeżeli prężność pary jest wyższa. Sprawę tę będziemy jeszcze rozważać w następstwie, zakładając, że powyżej określone wzory dla względnego rozchodu pary są ważne dla parowozów o różnej prężności, w granicach, stosowanych normalnie w parowozach.

6. Zależność względnego rozchodu pary od indywidualnych właściwości parowozów.

Indywidualne właściwości parowozów ujawniają się w różnicach wartości współczynników M i N równania (14). Bardziej jednak poglądowo ujawnia się wpływ tych właściwości na względny rozchód pary w różnicach położenia linii, przedstawiających związek między wartością A a napełnieniem rzeczywistym. Z rys. 4, w którym wykreślone

Rys. 4.
Zestawienie
wyników badań
parowozów
z pojedynczym
rozprężaniem



są te linie, odpowiadające wszystkim czterem badanym parowozom, widzimy, że parowozy Nr. Nr. 387, 89 i 51 mało się różnią pod względem względnego rozchodu pary, natomiast parowóz Nr. 877 różni się pod tym względem znacznie od poprzednich. Przy małych bowiem napełnieniach, aż do około 24 — 30%, względny rozchód pary parowozu Nr. 877 jest mniejszy, a przy większych napełnieniach większy niż pozostałych parowozów.

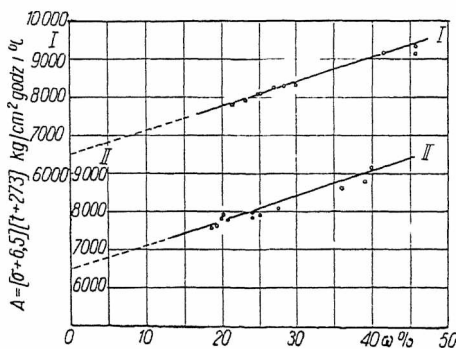
Aby znaleźć przyczynę tej różnicy, poddałem badaniu przy pomocy powyżej przedstawionej syntezy wyniki dwóch seryj doświadczeń, wykonanych na stanowisku dynamometrycznym z parowozem Nr. 877, przyczem średnica suwaka tłokowego wynosiła podczas pierwszej serji 16, a podczas drugiej 11 cali. Doświadczenia te miały na celu zbadanie wpływu dławienia pary przez zmniejszenie otworów do wlotu i wylotu pary na pracę parowozu. W sprawozdaniu kolei „Pennsylvania” odnośnie tych doświadczeń *) względny rozchód pary jest uzależniony od mocy parowozu, co daje obraz chaotyczny, dopuszczający wnioski, nie odpowiadające rzeczywistości, gdyż oparte na przypadkowym zespole wyników doświadczeń. Poddając zaś te wyniki naszej syntezy, otrzymujemy obraz jasny.

Na rys. 5, w którym pionowo jest odmierzona wartość A , a poziomo — napełnienie rzeczywiste, punkty na linii I przedstawiają wyniki doświadczeń z suwakiem o średnicy 16 cali, t. j. o tej samej średnicy, jaką posiadał suwak podczas doświadczeń pośrednio rozpatrywanych, tylko że obecnie omawiane doświadczenia były wykonane przy zmiennej liczbie obrotów, mianowicie od 120

*) Bulletin Nr. 23, „Piston Valve Diameter” 1914

do 280 na min. Jak z rysunku tego widzimy, mimo zmiennej liczby obrotów, wszystkie punkty grupują się z małą rozbieżnością na linii prostej, której odpowiadają zupełnie te same współczynniki M i N , co poprzednio, mianowicie $M = N = 6500$. Punkty zaś grupujące się na linii II odpowiadają wynikom doświadczeń z suwakiem o średnicy 11 cali, przyczem także tej linii odpowiadają prawie te same współczynniki M i N . Wynika z tego, że zmniejszenie przekrojów kanałów parowych prawie nie miało wpływu na rozchód pary, że zatem dla danego parowozu suwak o średnicy 11 cali jest wystarczający.

Następnie poddałem naszej syntezie wyniki doświadczeń z parowozem towarowym Nr. 387, zaopatrzoną w suwak o średnicy 12 cali, podczas gdy poprzednio omówione doświadczenia z tym parowozem były wykonane z suwakiem o średnicy



Rys 5. Doświadczenia z parowozem Nr. 877.

I — średnica suwaka tłokowego = 16 cali ang
II — " " " " = 11 " "

14 cali. Zmiana jednak suwaka i w tym parowozie nie wpłynęła widocznie na zmianę współczynników M i N .

Rozważmy obecnie drogą teoretyczną, w jaki sposób ewentualne nadmierne dławienie pary w kanałach parowych cylindra może wpłynąć na względny rozchód pary.

Jeżeli, odnosząc do jednostki mocy i czasu, oznaczymy przez σ' użytkowy rozchód pary, t. j. rozchód pary w przypadku, gdyby nie było strat pary wskutek wymiany ciepła między parą a ściankami cylindra i nieszczelności, a przez σ'' straty pary z tych powodów, to mamy

$$\sigma = \sigma' + \sigma''.$$

Tak σ , jak i σ' , odpowiadają równaniu (5), tylko że dla σ' należy wstawić zamiast ω napełnienie użytkowe, t. j. ω_i , którego istotę wyjaśnia rys. 1.

Mamy zatem

$$\sigma = 27 \gamma \frac{\omega}{p_i} = 27 \gamma \frac{\omega_i}{p_i} + \sigma''.$$

Ponieważ z wyników badanych dotychczas doświadczeń z parowozami o pojedynczym rozprężaniu znaleźliśmy, że przy stałej temperaturze pary wlotowej względny rozchód pary uzależniony od napełnienia rzeczywistego nie jest zależny od liczby obrotów, przeto z równania (5) wynika, że gdy ponadto także prężność pary wlotowej, a zatem i jej ciężar właściwy γ , ma wartość stałą, przy danej wartości p_i , t. j. przy tej samej pracy pary podczas jednego skoku tłoka, tak napełnienie rzeczywiste ω , jak i względny rozchód pary σ mają wartość stałą, niezależną od liczby obrotów. Ponieważ

natomiast ze wzrostem liczby obrotów wzmagają się dławienie pary w kanałach cylindra, przeto przy tem samym napełnieniu użytkowym ω_i zmniejsza się p_i (patrz rys. 1) i naodwrot — przy tem samym p_i wzrasta ω_i , a zatem i σ' .

Ze wzrostem zatem liczby obrotów, przy stałym p_i , względny rozchód pary σ nie zmienia się, a ponieważ użytkowy rozchód σ' wzrasta, przeto straty pary σ'' muszą się zmniejszać. Zmniejszanie się strat pary ze wzrostem szybkości tłoka, a zatem i liczby obrotów, jest oddawna znane (Hrabak), z naszych jednak badań wynika, że straty pary zmniejszają się w tej samej mierze, w jakiej użytkowy rozchód pary wzrasta.

Jeżeli jednak rozważymy, że przyczyna strat pary jest zasadniczo innej natury, aniżeli wzrostu użytkowego rozchodu pary, to przyjdziemy do wniosku, że omawiane zjawisko jest raczej przypadkowe, aniżeli ściśle teoretycznie uzasadnione, t. j., że tylko w granicach praktycznie wystarczającej dokładności i w warunkach odpowiadających normalnej przeciętnej praktyce względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego i temperatury, jest niezależny od liczby obrotów. Przy silnym natomiast dławieniu pary, jakie przede wszystkim występuje w maszynach o podwójnym rozprężaniu przy przelocie pary z cylindra wysokoprężnego do niskoprężnego, należy oczekiwać, że w wynikach doświadczeń ujawni się wpływ liczby obrotów na względny rozchód pary, uzależniony od napełnienia rzeczywistego i temperatury.

Z powyższych badań wynika, że różnice wymiarów otworów w cylindrze dla wlotu i wylotu pary nie są przyczyną różnicy rozchodu pary omawianych parowozów. Z posiadanych danych nie jestem w możności określić tej przyczyny, a nie chcę podawać gołosłownych przypuszczeń. W każdym jednak razie można stwierdzić, że względny rozchód pary parowozu 877 nie odpowiada wynikom normalnej praktyki, wzrasta bowiem za szybko z napełnieniem. Tej praktyce odpowiadają lepiej wyniki doświadczeń z pozostałymi parowozami, które się wzajemnie tylko nieznacznie różnią. Zakręglając wartości odnośnych współczynników M i N , proponuję dla obliczeń a priori następujący wzór:

$$\sigma = \frac{7500 + 3000 \omega}{t + 273} - 6,5. \dots (16)$$

Ze wzoru tego wynikają wartości względnego rozchodu pary, podane w tabeli 3 dla różnych wartości napełnienia rzeczywistego i temperatury pary.

TABELA 3
Względny rozchód pary σ kg/KMgodz

Napełnienie rzeczywiste %	Temperatura pary °C			
	250	300	350	400
20	8,9	7,6	6,4	5,5
30	9,5	8,1	6,9	5,9
40	10,0	8,6	7,4	6,4
50	10,6	9,1	7,9	6,8
60	11,2	9,6	8,4	7,2
70	11,8	10,2	8,8	7,7
80	12,3	10,7	9,3	8,1
90	12,9	11,2	9,8	8,6
100	13,5	11,7	10,2	9,0

(d. n.).

Nouvelle méthode de calcul des locomotives à vapeur basée sur une nouvelle synthèse des résultats des essais à la station dynamométrique

R é s u m é :

Se posant pour but de déterminer mathématiquement la relation entre les facteurs principaux du travail des locomotives, l'auteur se base sur un grand nombre de résultats des recherches effectuées à une station dynamométrique américaine (Altoona). Cela lui permet de formuler la rela-

tion entre la consommation relative de vapeur et sa température, l'admission, la vitesse de marche, la pression d'admission de la vapeur, enfin les qualités individuelles de la locomotive. Après avoir vérifié la formule déduite par la comparaison des résultats du calcul avec les résultats des recherches d'autres locomotives, l'auteur constate que les recherches en question prouvent que l'étranglement à l'entrée dans le cylindre et à sa sortie n'exerce pas d'influence sur la forme de cette formule.

(à suivre)

Konstrukcja spawanych części maszyn*)

Inż. J. Dietrych, SIMP

Czynniki rozwoju spawania w budowie maszyn — Charakter tworzywa części spawanych. — Cechy konstrukcyj maszynowych, wynikające z charakteru tworzywa części spawanych. Przykłady rozwiązań osiągniętych dzięki stosowaniu spawania. — Nieopanowanie zjawisk skurczu, jako trudność konstrukcyjna. — Zalety części spawanych. — Wskazówki dla konstruktora. Przykład projektowania. Przykład stosowania spawania w budowie maszyn. — Elektroda i palnik a spawanie w budowie maszyn.

SPAWANIE obejmując coraz szersze kręgi zastosowania, zaczęło wywierać poważny wpływ na konstrukcję części maszyn. Zaczęwszy od naprawy uszkodzonych części, rozpowszechnia się stopniowo, wkraczając coraz bardziej w zakres konstrukcji, i staje się bezsprzecznie ważnym czynnikiem w rozwoju budowy maszyn.

Spawanie odgrywa jednak jeszcze dziś mniejszą rolę w budowie maszyn, aniżeli w konstrukcjach stalowych. Tłomaczyć to trzeba, z jednej strony, ugruntowaniem się zasad budowy maszyn, tworzonych i rozwijanych w ciągu długich dziesiątków lat, z drugiej zaś strony brakiem wskazówek, któremi mógłby konstruktor kierować się przy opracowaniu nowych części spawanych. Brak jednolitego, a teoretycznie uzasadnionego kierunku, zmusza konstruktora do postępowania od wypadku do wypadku. Nie należy łudzić się, że w ciągu najbliższego czasu uda się ustalić prawa, obowiązujące konstruktora we wszystkich wypadkach. Na przeszkodzie temu stoi bardzo wiele czynników. Najbardziej charakterystyczne i zasługujące na podkreślenie to:

- brak sposobów i wzorów na obliczenia wytrzymałościowe, zwłaszcza w wypadkach obciążeń zmiennych,
- brak liczbowych danych, dotyczących zjawiska skurczu i naprężeń wewnętrznych.

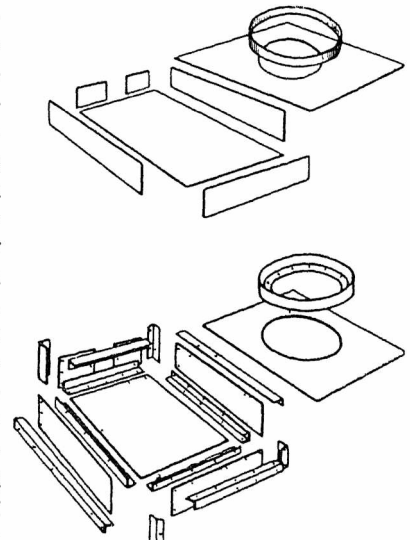
Trudności, jakie ma przed sobą konstruktor, wpływają na to, że w większym stopniu, aniżeli w wypadku innych rozwiązań, udatność projektowanej części spawanej zależy od zdolności, doświadczenia i pomysłowości konstruktora.

Zajmując się jakąkolwiek konstrukcją, należy przede wszystkim rozpatrzyć charakter tworzywa, od którego w ogromnym stopniu zależy forma konstrukcji. Tworzywem spawanych części maszyn jest najczęściej stal, w jej najrozmaitszych postaciach i odmianach, w postaci części, połączonych jednolicie spoiną.

Zasadniczą cechą części lanych, kutych i walcowanych jest w każdym miejscu jednakowy skład chemiczny materiału. Ta skądinąd konieczna zaleta staje się bardzo często przeszkodą przy racjonalnym projektowaniu. Klasycznym przykładem tego jest łożo tokarki. Prowadnice łoża powinny być z możliwie twardego materiału, podstawa łoż-

za nie wymaga tej twardości, a nawet nie powinna jej mieć. Wieniec koła zębatego powinien być z innego materiału, aniżeli ramiona i piasta. Przykładów tego rodzaju przytoczyć można bardzo wiele. Konstruktor, nie mogąc rozdzielić tak różnych co do charakteru tworzywa części, jest zmuszony wykonać cały przedmiot z materiału twardszego, co z bardzo wielu względów jest niewłaściwe. Mając zaś do dyspozycji spawanie, nie jest w niczym ograniczony. Może dysponować materiałem w sposób najbardziej celowy, unikając zbędnych części łączących, jak śruby i kliny, które powiększają koszt wykonania, a zmniejszają niezawodność pracy.

Ta ciekawa i ważna właściwość części spawanych zasługuje na szczególne podkreślenie. Przytoczę parę przykładów, jak korzystne jest uniknięcie przy pomocy spawania zbędnych części łączących. Jako pierwszy przykład, przedstawię szkic porównawczy nieskomplikowanej skrzynki, rys. 1. Rysunek ten podany został przez „Arc Welding”. (The new age in iron and steel”). Widzimy



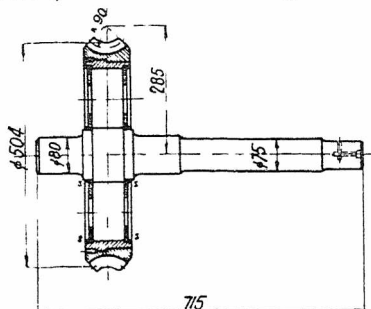
Rys. 1. Porównanie liczby części skrzynki spawanej i nitowanej.

że spawając tę skrzynkę, uniknęliśmy całej masy kątowników oraz nitów, które zresztą bardzo szpecą każdy przedmiot wykonany z ich pomocą. Z ilu części składałaby się nawet najprostsza skrzynka oliwna jakiegokolwiek przekładni zębatej? Konieczność użycia nitów stała na przeszkodzie stosowania blachy w tego rodzaju konstrukcjach maszynowych. Dziś nic nam nie stoi na przeszkodzie i z największym powodzeniem stosujemy spawanie w budowie nawet najbardziej skomplikowanych skrzynek oliwnych i osłon przekładni zębatych.

Jako drugi przykład uniknięcia dodatkowych części łączących, podam koło tarczowe ślimacznicy przekładni ślimakowej, rys. 2. Tarczami są dwie blachy, przypawane bezpośrednio do wału. Dzięki

*) Referat wygłoszony na IX Zjeździe Inż. Mech. Polskich we Lwowie, w czerwcu r. b.

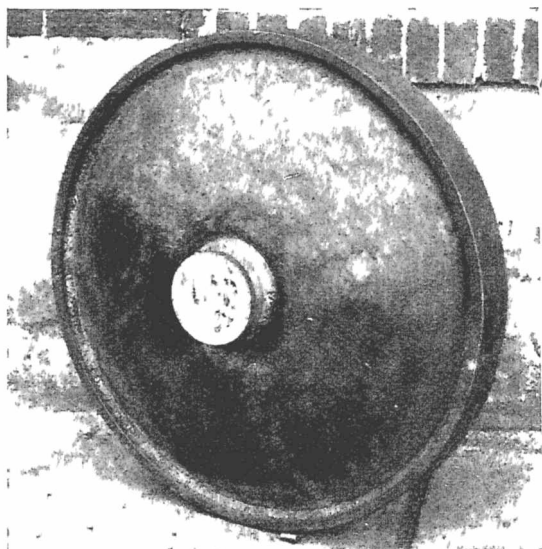
temu uniknięto przedewszystkiem piasty i klina, a pozatem związanej z temi częściami obróbki. Brak klina zwiększa niezawodność działania, na której konstruktorowi powinno przedewszystkiem zależeć.



Rys 2.

Drugim przykładem, zacerpniętym z praktyki wspomnianej wyżej wytwórni, jest zestaw wagonowy. Rys. 3 uwiidocznia koło z częścią osi. Zestaw ten jest całkowicie spawany. Tarcze wykonane są z prasowanej blachy, w kształcie czasz kulistych o dużym promieniu. Koło to zostało poddane najsurowszym próbom. Próba zerwania tarczy z osi wykazała, że dopiero siła znacznie wyższa od siły wtlaczania normalnych tarcz na osie powoduje naruszenie spoiny. Naturalnie tego rodzaju koła muszą zdać jeszcze egzamin w czasie ruchu wagonu. Znając jednak dotychczasowe próby, można wróżyć tak pomysłowemu rozwiązaniu dużą przyszłość.

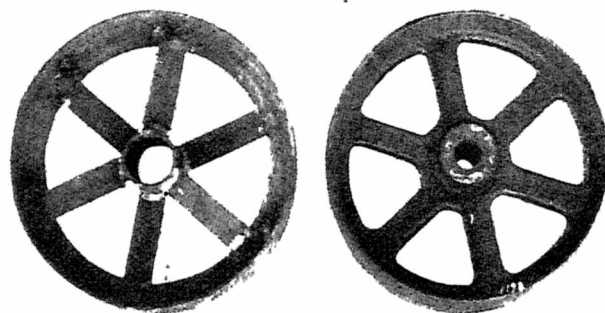
Zarazem trzeba zaznaczyć, że każda najdrobniejsza część, składająca się na przedmiot spawany, może być pod względem jakości ściśle skontrolowana, czego w wielu wypadkach nie można przeprowadzić w przedmiotach lanych. Spoina zaś, na skutek coraz lepszych metod spawania, nie nasuwa żadnych zastrzeżeń.



Rys. 3. Spawane koło wagonowe spojone z osią.

Dla porównania tworzywa części spawanych, to jest w większości wypadków stali miękkich, z żeliwem, należy zaznaczyć, że stal węglista miękka, a więc ta, z której wykonawane są profile handlowe, posiada wytrzymałość na rozciąganie i ścinanie trzykrotnie większą od wytrzyma-

łości żeliwa. Przy ściskaniu różnica ta nie występuje, pamiętajmy jednak, że odporność stali na uderzenie jest dużo większa od odporności żeliwa. A priori nie można twierdzić, że części spawane powinny być trzy razy lżejsze od podobnych lanych, ponieważ należy pamiętać o jeszcze jednym warunku wytrzymałości, mianowicie o sztywności. Ze względu na wytrzymałość na rozciąganie 1 000 mm² żeliwa może zastąpić 250 do 300 mm² stali, lecz ze względu na sztywność nie można użyć mniej aniżeli 400 mm². W wypadku kiedy z siłami rozrywającymi występuje jednocześnie uderzenie, korzyści ze stosowania stali zamiast żeliwa zaryrowują się jeszcze wyraźniej. Dzięki temu, że wydłużenie stali jest bez porównania większe niż wydłużenie żeliwa, części spawane mają większą niezawodność, ponieważ w razie występowania nad-

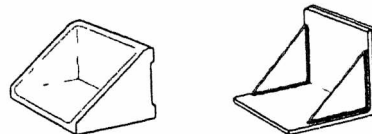


Rys. 4. Spawane i lane koło pasowe. Ciężar odp. 6 i 12,5 kg.

miernych sił następuje dostrzegalne odkształcenie, a nie gwałtowne zerwanie, mogące spowodować wypadek.

Z powyższego wynika, że części spawane mogą być teoretycznie lżejsze o 60%. W praktyce dochodzimy do tej wartości, z wyjątkiem specjalnych wypadków, kiedy można osiągnąć jeszcze większe oszczędności na wadze. Na rys. 4 widzimy dwa koła pasowe: pierwsze spawane, drugie żeliwne. Waga pierwszego wynosi 6 kg, waga drugiego wyniosła 12,5 kg. Oszczędność w tym wypadku wyniosła przeszło 50%.

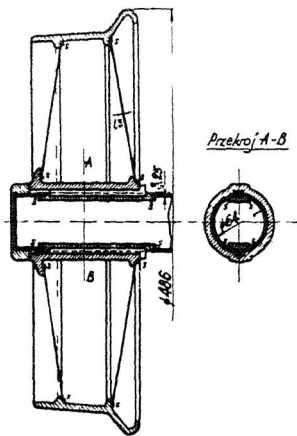
Drugim przykładem jest wspornik podany na rys. 5. Po lewej stronie, widzimy wspornik żeliwny, po prawej spawany. Żeliwny waży 11 kg, spawany 5 kg. Takich przykładów można podać bardzo wiele.



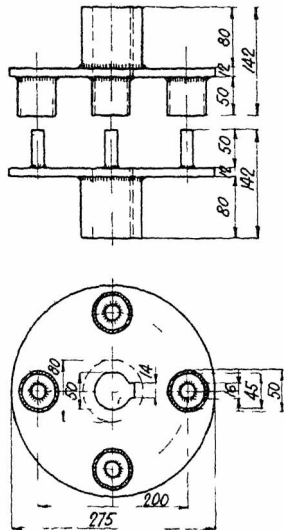
Rys. 5. Wspornik żeliwny (11 kg) i spawany (5 kg).

W wielu wypadkach konstruktor, mając szczególnie ciężkie warunki, jeżeli chodzi o mały ciężar, nie mógłby uczynić im zadość bez pomocy spawania. Przykładem na to jest zestaw kołowy drezyny motorowej, opisanej w „Spawaniu i Cięciu” nr. 12 z 1933 r. Rys. 6 przedstawia koło wraz z częścią osi. Osie zostały wykonane ze stalowej rury. W tych miejscach, gdzie umieszczone są kliny, osie posiadają wzmocnienia, stanowiące gniazda klinów. Obręcze wykonane są ze staliwa, przed

spawaniem zostały obrobione z obydwóch stron; połączone są z piastami zapomocą tarcz, wykonanych z blachy stalowej 1,3 mm grubości. Tarcze mają kształt stożków. Piasty — stalowe. Całość spawana przy pomocy łuku elektrycznego. Widzimy, jak celowe było rozwiązanie tego rodzaju w przypadku konstrukcji szczególnie lekkiej. Gdyby nie elektroda, wykonanie podobnie lekkiego zestawu, napotkałoby na wiele trudności. Przy pomocy spawania uzyskaliśmy część bardzo lekką, o najstosowniejszych właściwościach wytrzymałościowych i estetycznych kształtach. Koszty w tym wypadku grały mniejszą rolę.



Rys. 6.



Rys. 7.

Chciałbym zwrócić uwagę na jedną sprawę, związaną ze spoiną jako tworzywem, a również wiążącą się ze zdolnością wytwórczą zakładu przemysłowego. Jest to sprawa ciężaru projektowanego przedmiotu, zwłaszcza ram i podstaw maszyn. Na budowę wielkich maszyn mogły sobie pozwolić tylko wielkie zakłady przetwórcze, a najczęściej huty, nie ze względu na urządzenie do obróbki mechanicznej, ale ze względu na odlewnię stali, czy też żeliwa. To też konstruktor, biorąc również i to pod uwagę, że wielkie odlewy, tak ze względu na ciężkie formowanie, jak i ogromną masę

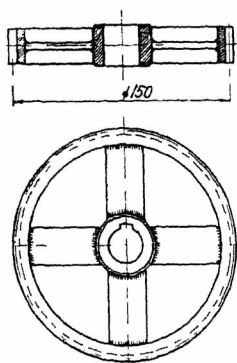
jak: konieczność unikania skomplikowanych kształtów oraz największy możliwy ciężar, związany z możliwościami danej wytwórni. Ograniczony jest tylko trudnościami przewozowymi.

Przy pomocy spoiny można łączyć stal w jej najrozmaitszych postaciach. Konstruktor przy projektowaniu powinien przede wszystkim korzystać z sortymentu stalowych profili handlowych. Na odpowiedni skład tego rodzaju materiału może sobie pozwolić nawet najmniejszy warsztat.

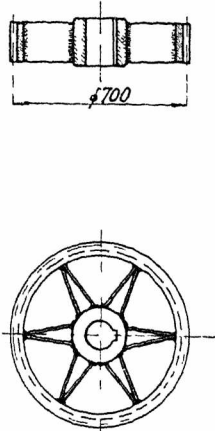
W wielu wypadkach, zwłaszcza przy projektowaniu pojedynczych sztuk, materiał ze składu może być zastąpiony odpadkami, których wykorzystanie znacznie obniży koszt wykonania danej części maszynowej.

Dzięki temu, że przy spawaniu można korzystać z materiału posiadanego na składzie, czas wykonania nowej części może być, w razie konieczności, bardzo mały. Ciekawym przykładem tego, jest rys. 7, który obrazuje spawane sprzęgło; zostało ono wykonane zamiast zniszczonego w czasie pracy w ciągu mniej niż trzech godzin. Wykonano je z blachy, rur pociętych oraz stali okrągłej. Sprzęgło to zapewne nie jest przykładem taniości konstrukcji spawanych, jednak wobec krótkiego czasu wykonania, a więc małej przerwy w ruchu, sprzęgło wykonane z materiału będącego pod ręką opłaciło się znakomicie.

Dzięki temu, że przy pomocy spoiny możemy łączyć jednolicie stal w jej najrozmaitszych postaciach, konstruktor może osiągnąć ogromną ilość rozwiązań, bez porównania większą, aniżeli w wypadku użycia innego tworzywa. Im większa ilość części, składająca się na przedmiot produkowany, tem większa liczba rozwiązań. To jest dla konstruktora poważną trudnością. Wygląda to trochę na paradoks. Jasne jest jednak, że z dużej ilości rozwiązań, pozornie jednakowo dobrych, tylko doświadczony konstruktor potrafi wybrać najwłaściwsze dla danego wypadku. Ile można uzyskać rozwiązań, nawet stosunkowo prostego przedmiotu, wskazuje przykład koła zębatego. Koło zębate składa się z trzech zasadniczych części: wienca, piasty i części łączącej wieniec z piastą. Wieniec i piasta bardzo mało zmieniają swą formę w za-

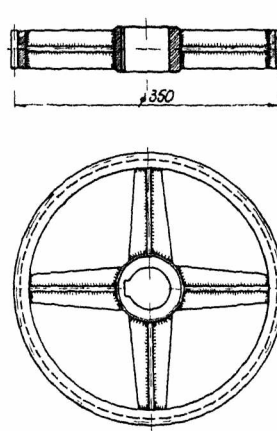


Rys. 8.

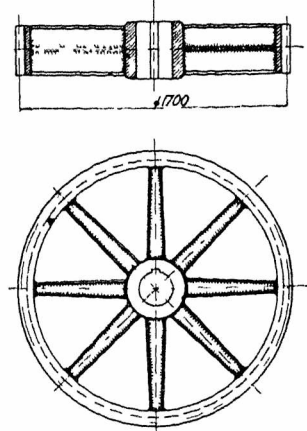


Rys. 9.

Przykłady konstrukcji spawanych kół zębatach.



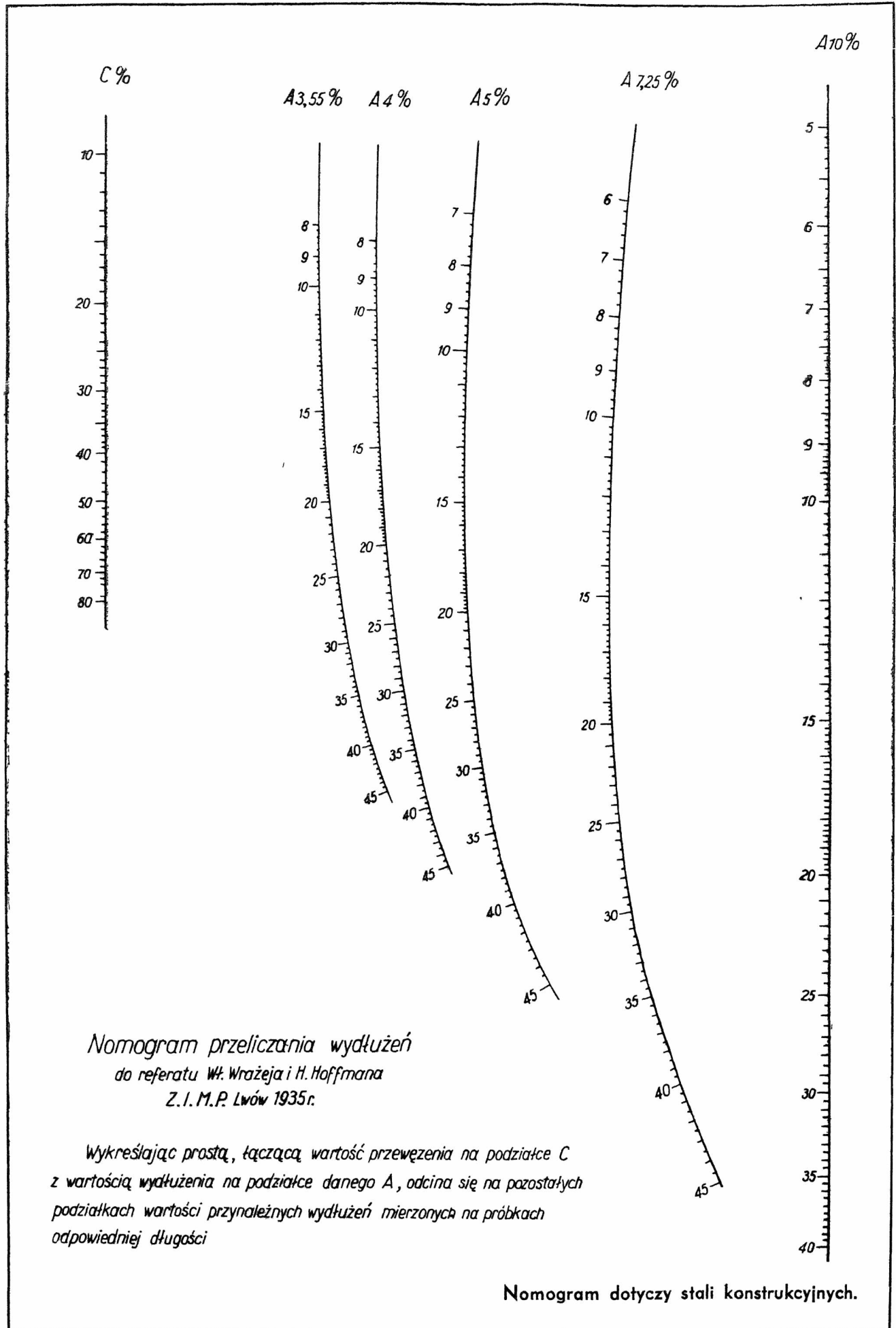
Rys. 10.



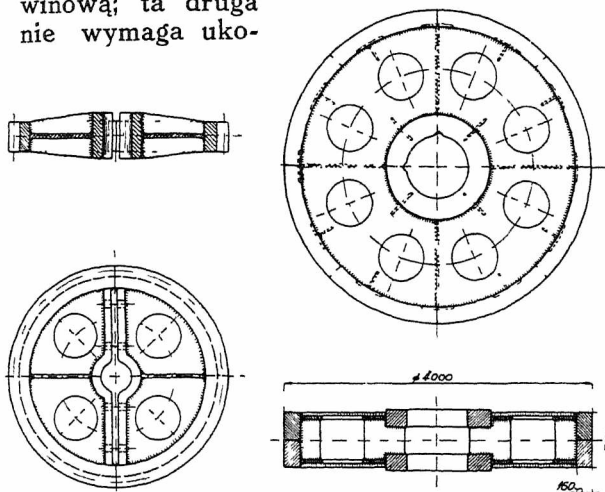
Rys. 11.

materiału, są trudne do wykonania, był zmuszony do dzielenia całości zupełnie bezcelowo na szereg części. Konstruktor, mający do dyspozycji spawanie, nie napotyka na tego rodzaju trudności,

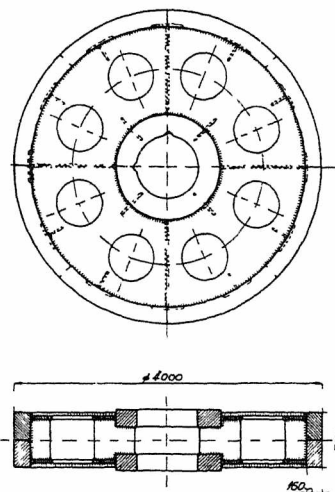
leżności od wielkości i zastosowania. Odrzucając wypadek, kiedy konstruktor, projektując koło zębate i korzystając tylko z odlewu, był zmuszony w wielu wypadkach przymocować wieniec śruba-



mi, należy stwierdzić, że koła zębate lane (nie mówię o kołach o bardzo małej średnicy, które zawsze będzie się toczyło z pręta, lub też odkuwało) o mniejszych średnicach wykonywane są jako tarczowe, o większych średnicach — z ramionami krzyżowymi, a o wielkich — z ramionami dwuteowymi. Rys. 8 obrazuje koło o małej średnicy. Wieniec połączony jest z piastą przy pomocy czterech ramion, które są kawałki pociętego płaskownika. Wieniec wykonany jest z płaskownika, spawanego na styk. Piastę stanowi odcinek okrągłego pręta stalowego. Ramiona łączone są spoiną stykową lub pachwinową; ta druga nie wymaga uko-

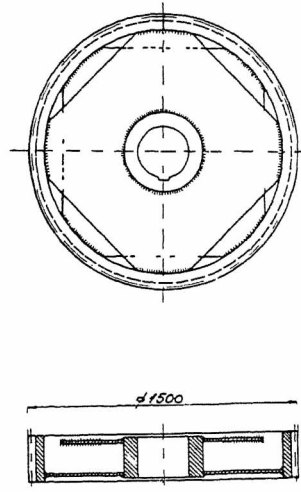


Rys. 12.

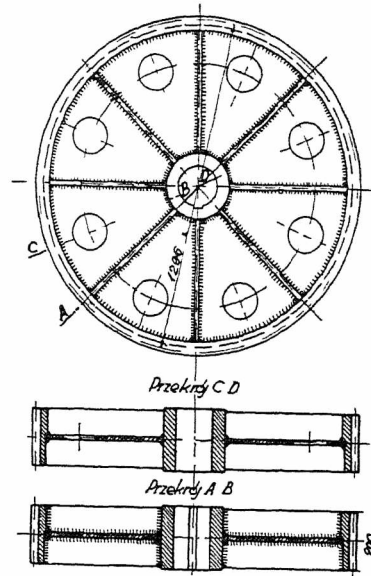


Rys. 13.

Przykłady konstrukcji spawanych koł zębatach



Rys. 14



Rys 15

sowania. Rys. 9 wskazuje koło większe od poprzedniego. Widzimy różnicę w położeniu ramion. Wykonanie spoiny jest nieznacznie trudniejsze, w porównaniu z przykładem poprzednim. Rys. 10 — koło o średnicy większej, konstrukcja podobna do wskazanej na rys. 9. Ramiona usztywnione żebrami, dzięki czemu mają przekrój krzyżowy. Widać wyraźny wpływ kształtów kół lanych. Drugim przykładem, gdzie zaznacza się wpływ form starych, jest koło podane na rys. 11. Ramiona mają przekrój dwuteowy.

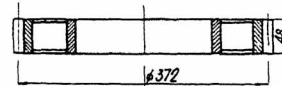
Rys. 12 przedstawia koło dzielone. Jest to koło przekładni mechanizmu napędowego wozu elektrycznego jednej z kolei miejskich w Belgii. Koła te trzeba bardzo często zmieniać. W wypadku użycia kół lanych, trzeba zmieniać całe koło, w wypadku spawanych — tylko wieniec. Najodpowiedniejszą w danym wypadku konstrukcją byłoby koło, którego ramiona tworzyłyby całość z osią. W jakim stopniu wygrywamy na prostocie, tłumaczyć nie trzeba. W wypadku łączenia koła na stałe z osią, trzeba się jedynie liczyć z trudnościami, jakie może mieć warsztat przy zakładaniu koła na frezarkę (końce osi nie mogą być zbyt długie). Rysunki 13 i 14 wskazują ustrój kół tarczowych. Rys. 13 uwidocznia koło o wielkiej średnicy. Tarcze koła usztywnione są przy pomocy tulejek. Na szczególnie podkreślenie zasługuje konstrukcja wskazana na rys. 14. Widzimy, w jak dowcipny sposób konstruktor uniknął cięcia blachy na dużej długości. Tarcze są połączone z wiencem cienką podwójną spoiną pachwinową; dostęp do spoin, dzięki kształtom tarcz, jest ułatwiony. Koło wskazane

na rys. 15 odznacza się tem, że tarcza składa się z części, połączonych spoiną pachwinową z żebrami usztywniającymi. Na rys. 16 widzimy koło, którego piasta, o dużej średnicy, połączona jest z wiencem mocno skośnymi ramionami. Jest to koło zamocowane na bębnie wciągarek suwnicowych. Ten szereg przykładów wskazuje, ile najrozmaitszych rozwiązań można osiągnąć, korzystając ze spawania

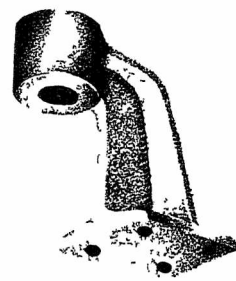
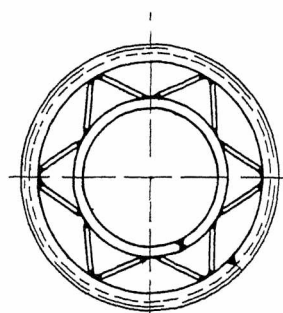
Ogromny wpływ na projektowanie części spawanych, zresztą bardzo niewłaściwy, mają zasady kształtowania odlewów. Wpływ ten należy tło-

maczyć tem, że, w pierwszych chwilach stosowania spawania w konstrukcji maszyn ograniczono się do zastępowania starych części, zużytych lub zniszczonych, częściami spawanymi, naśladując ściśle stare kształty. Do czego to może doprowadzić, widzimy na rys. 17.

Przy stosowaniu części spawanych, nie należy starać się upodobnić je do starych kształtów. Kształty nie są istotą przedmiotu projektowanego, dostosowuje się je do użytego materiału. Jako przykład niech posłużą wielkie ramy maszyn, zbudowane z blach. Zakłady niemieckie Pels'a, budują-



Rys. 16.

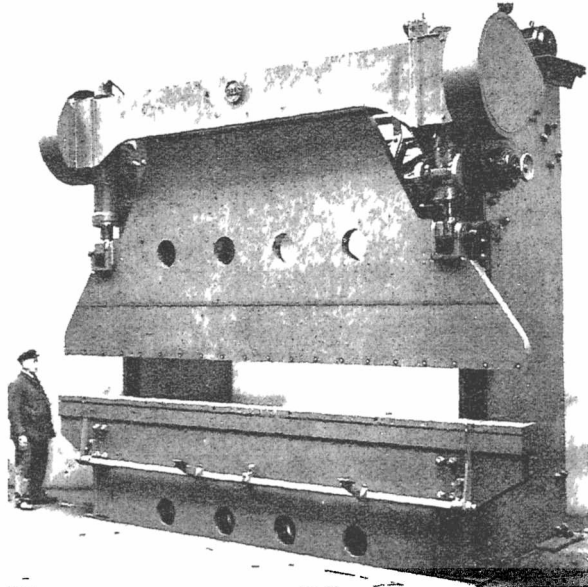


Rys 17.

ce na ogromną skalę nożyce i prasy, których stojaki ważą nieraz po kilkanaście i kilkadziesiąt ton, stosują ostatnio z reguły spawanie. Widzimy taką prasę na rys. 18. Proste krawędzie, duże gładkie powierzchnie, brak zbędnych wgłębień, będących siedliskiem kurzu, z którym walka jest

utrudniona, — oto cechy nowych form, osiągniętych przy pomocy spawania.

W dalszym ciągu na szczególne podkreślenie zasługuje cecha, wynikająca z właściwości użytego materiału. Dzięki temu, że do budowy spawanych części maszyn można użyć blachę oraz stal handlową, konstruktor, wyzyskując gładkie powierzchnie tego materiału, zaoszczędzić może na obróbce. Oszczędność na obróbce wpływa w dużym stopniu na potaniecie produkcji.



Rys. 18.
Prasa o stojaku spawanym.

W związku z kosztami wykonania przedmiotów spawanych, należy pamiętać, że na koszty wpływa w znacznym stopniu koszt cięcia i obróbki przygotowawczej. Najtańszym sposobem przygotowania materiału do spawania jest cięcie przy pomocy nożyc, droższe jest cięcie tlenem, a najdroższym sposobem jest struganie, frezowanie, czy też toczenie.

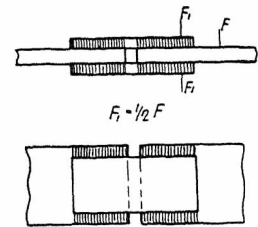
Powracając do sprawy obróbki po spawaniu oraz możliwości jej unikania, należy określić stopień dokładności spawania. Otóż spawając małe przedmioty, da się zachować równoległość dwóch płaszczyzn z dokładnością 0,5 do 1 mm, przy stosunkowo dużej szerokości tych płaszczyzn. Duże przedmioty daje się wykonać z dokładnością 3 — 4 mm. Ta dokładność jest w wielu wypadkach wystarczająca.

Obróbka części spawanych jest tańsza, aniżeli lanych. Składają się na to dwa powody: pierwszym jest brak twardej skóry odlewu, drugim możliwość dawania mniejszych naddatków na obróbkę.

Tej ogromnej zaletce, jaką jest dawanie małych naddatków na obróbkę, stoi na przeszkodzie najmniej dotychczas opanowane zjawisko skurczów i odkształceń. Zjawisko to zmusza w wielu wypadkach konstruktora, zwłaszcza przy wielkich i skomplikowanych przedmiotach, do dawania naddatków na obróbkę tak dużych, jak przy odlwach. Odkształcenia nieraz są tego rodzaju, że przedmiot po spawaniu trzeba prostować w granicach kilku, a nawet kilkunastu milimetrów. Naturalnie, nie wpływa to dobrze na całość przed-

miotu, często nawet spoina operacji tej nie wytrzymuje. Znajomość tych zjawisk ułatwia w znacznym stopniu właściwe projektowanie części spawanych. Niestety, jeszcze stosunkowo mało zrobiono w kierunku poznania tych zagadnień. Dotychczas są tylko pewne dane, dotyczące zjawiska skurczu przy spawaniu blach.

Ze skurczem spoiny i spawanego materiału ściśle jest związana sprawa wytrzymałości, którą trzeba traktować w sposób nieco odmienny, aniżeli w rozwiązaniach lanych lub kutych. Trzeba pamiętać, że w spawanych częściach nie zawsze to, co ma większy przekrój, jest mocniejsze. Nie omawiając tego zagadnienia szerzej, przypomnę tylko o wypadku, kiedy połączenie składa się z dwóch nakładek, rys. 19. Jeżeli przekrój nakładki jest większy od połowy przekroju każdego z płaskowników, to takie połączenie jest słabsze od połączenia, składającego się z nakładek, których suma przekrojów jest równa przekrojowi płaskownika. Wogóle konstruktor na każdym kroku spotyka się z podobnymi zjawiskami, które komplikują sposoby obliczania wytrzymałościowego spoin, i tak nie opanowanego jeszcze w odpowiednim stopniu. Wytrzymałość spoiny na naprężenia zmienne jest zupełnie niezbadana, a naprężenia te w częściach maszyn najczęściej występują. Brak danych zmusza projektującego do bardzo wielkiej ostrożności i stanowi wielkie utrudnienie przy opracowaniu nowych części.



Rys. 19.

Mimo całego szeregu trudności, konstruktor pozbawiony przesądów i nie odnoszący się sceptycznie do tego, co nowe, a często bardzo różne od utartego szablonu, chętnie stosuje spawanie w budowie maszyn.

Spawanie zmusza konstruktora do stania się poszukiwaczem oraz badaczem i pozwala na wykazanie dużej indywidualności z korzyścią dla przedmiotu projektowanego.

Zestawienie zalet spawanych części maszynowych przedstawia się w sposób następujący:

1. Prostota konstrukcji.
2. Szersze możliwości stosowania najodpowiedniejszego materiału w poszczególnych miejscach projektowanego przedmiotu.
3. Możliwość stosowania taniego materiału walcowanego.
4. W razie potrzeby możliwość stosowania odpadków.
5. Możliwość przystosowania projektu do sortymentu, posiadanego na składzie.
6. Możliwość szczegółowej kontroli użytego materiału.
7. Mniejsza waga.
8. Brak kosztownych modeli, zastąpionych w wypadku produkcji seryjnej tanim i prostym przyrządem.
9. Możliwość uniknięcia zbędnych części łączących: nitów, śrub i klinów.
10. Mniejsza i łatwiejsza obróbka.
11. Krótszy czas wykonania.

12. Łatwiejszy montaż.
13. Łatwiejsze poprawienie niewłaściwie zaprojektowanej części.
14. Jeżeli zachodzi potrzeba, duża szczelność.
15. W przeważającej liczbie wypadków mniejszy koszt wykonania.

Z samych zalet wynika wiele wskazówek dla konstruktora. Wskazówki, które w pewnym stopniu pozwolą na uniknięcie szeregu błędów, dadzą się ująć w następujący sposób.

Przy projektowaniu spawanych części maszynowych należy:

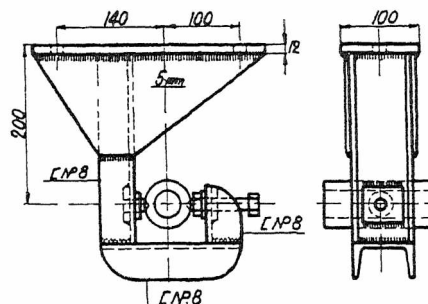
1. starać się w sposób najbardziej celowy dobrać materiał pod względem budowy wewnętrznej,
2. stosować profilową stal handlową,
3. unikać skomplikowanego cięcia materiału,
4. stosować jaknajmniej obróbki przygotowawczej,
5. jeżeli można, obrabiać spawane części przed spawaniem,
6. wykorzystać spawanie oporowe i punktowe,
7. stosować możliwie cienką spoinę,
8. uwzględnić trudności kładzenia spoiny,
9. unikać spoin wewnętrznych,
10. przewidzieć przy spawaniu wewnętrznym odpowiednią wielkość miejsca do manipulowania elektrodą przy spawaniu łukowym, większą przy spawaniu palnikiem,
11. wykorzystać naturalne gładkie powierzchnie użytego materiału, w celu zmniejszenia obróbki po spawaniu,
12. uwzględnić kurczenie się spoiny,
13. wskazać kolejność spawania,
14. unikać zbędnych części łączących: nitów, śrub i klinów, koniecznych w przypadku innych rozwiązań,
15. przy projektowaniu dużych przedmiotów pamiętać o sztywności,
16. przy produkcji masowej lub seryjnej przewidzieć uchwyt do spawania,
17. przy produkcji masowej lub seryjnej wykorzystać prasowane części składowe,
18. w żadnym wypadku nie wzorować się na konstrukcjach odlewanych.

W dalszym ciągu chciałbym wspomnieć o sposobie przystępowania do projektowania części spawanych.

O najniewłaściwszym — o naśladownictwie już mówiłem. Niektórzy autorzy polecają przy projektowaniu spawanych części maszyn zastanowić się, jak dana część wyglądałaby gdyby była wykonana z zastosowaniem nitowania. Ten sposób, gdy chcemy naśladować stare formy, jest najszluszniejszy. Przy projektowaniu części spawanych lepiej naśladować formy nitowane, aniżeli lane. Najlepiej jednak nie wiązać swej myśli z czemś, co nie ma ścisłego związku ze spawaniem, lecz zastanowić się nad istotą przedmiotu projektowanego, nad zasadą jego działania i z tej zasady wyjść. Jako przykład pomysłowego rozwiązania konstrukcyjnego urządzenia spawanego, przytoczę nagrodzo-

ną przez T-wo „Arcos“ w Belgii konstrukcję wieszaka pędni (rys. 20).

Na zakończenie referatu, przedstawię przykład z praktyki, który daje pewien obraz wszechstronnych możliwości stosowania spawania w budowie maszyn.

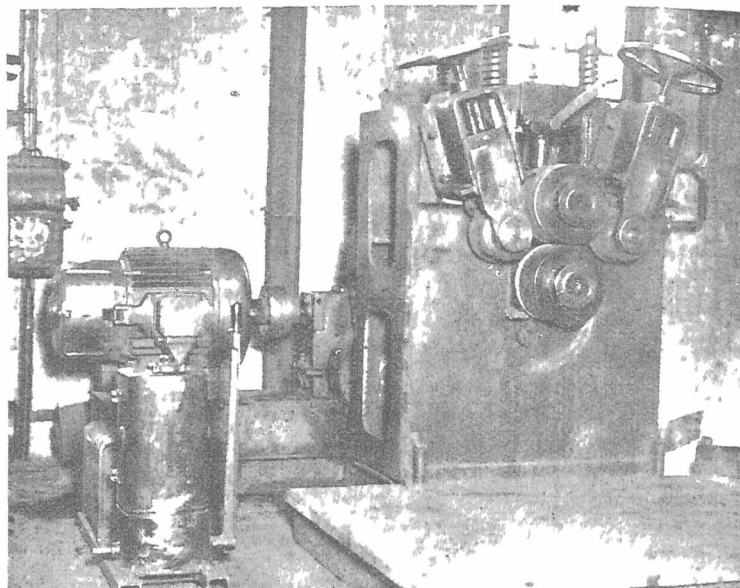


Rys. 20.

Zakłady Ostrowieckie, przygotowując się do produkcji kół samochodowych, miały w swoim programie zainstalowanie zwijarki. Ze względów kalkulacyjnych, postanowiono wykonać ją we własnej wytwórni. Konstruktor, który otrzymał za zadanie zaprojektowanie powyższej maszyny, zdecydował się na wykonanie całego urządzenia w rozwiązaniu spawanym. Urządzenie składało się z następujących części: przekładni ślimakowej, przekładni czołowej, dwóch wałów, sprzęgniętych parą kół zębatach, krążków ciągnących, krążków gnących, mechanizmu podnoszącego górny wał, stojaka oraz płyty fundamentowej. Wszystkie te części udało się zaprojektować jako spawane. Odlewane były: części brązowe, dwa wieńce koła zębatego i koła ślimacznicy oraz sprzęgło silnikowe, którego model był na składzie. Przy projektowaniu, dzięki spawaniu, nie napotymano na żadne trudności, których byłoby wiele, gdybyśmy chcieli stosować żeliwo lub też staliwo. Gdyby chciano zaprojektować stojak oraz inne części lane, zwijarka wypadłaby znacznie cięższa i składałaby się z większej liczby części. Z jeszcze jednego względu korzystny był wybór rozwiązania spawanego. Mianowicie, dość trudno jest obliczyć moc silnika dla tego rodzaju urządzenia. Wzory istniejące są bardzo niecisłe. Z tego powodu konstruktor musi liczyć się z potrzebą wzmocnienia niektórych części po dokonaniu prób, lub też od razu musi zaprojektować całość bardzo mocno, co może okazać się niepotrzebnym. Dzięki spawaniu, koszt wzmocnionego urządzenia jest niewiele większy od kosztu wykonania od razu odpowiednio mocnej maszyny. Rys. 21 uwidoczni omawianą zwijarkę. Na gniazda łożysk kulkowych wałka ślimakowego w przekładni użyto wykonanych pod młotem klocków. Skrzynkę oliwną przekładni wykonano z blach grubości 6 mm. Panewki łożysk wałka ślimacznicy są również osadzone w wytoczonych klockach. Całość cechuje duża prostota. Czas wykonania całej skrzynki był o wiele mniejszy od czasu wykonania odpowiedniego modelu, mimo że nie użyto w tym wypadku uchwytu do spawania. Spawanie w uchwycie wymaga bez porównania mniej czasu. Stojak zwijarki wykonany jest z blachy 20 mm; spoiny wyłącznie grzbietowe i pachwinowe. Obsada krążka gnącego składa się z płyty, do któ-

rej przypojony jest szeroki płaskownik, wygięty w kabłąk. W kabłąk wstawiona jest nakrętka. Proste końce wygiętego płaskownika zaopatrzone są na wewnętrznej stronie w prowadnice, między którymi porusza się trzon krążka. Prowadnice przytwierdzone są spoinami wnekowemi, dzięki czemu obróbka ich nie stanowiła żadnej trudności. Koła ręczne do nastawiania krążków gnących są również spawane. Spawanie przeprowadzono elektrodami „Jotem”.

Przed zakończeniem mego referatu chciałbym wypowiedzieć zdanie, co do tego, czy łatwiej projektować części maszynowe, mając do dyspozycji spawanie przy pomocy elektrody, czy też przy pomocy palnika. Otóż należy stwierdzić, że spawalnictwo, mimo że zawdzięcza początkowy swój rozwój palnikowi, to jednak coraz częściej przestaje z niego korzystać. Jeżeli chodzi o części maszynowe, to elektroda, a szczególnie elektroda otulona, umożliwiła stosowanie spawania w każdym, nawet najtrudniejszym wypadku. Napotykanie trudności związane są z jednej strony ze skurczem, z drugiej — z dostępem do miejsca spawanego. Oba te czynniki kształtują się korzystniej przy spawaniu elektrodą niż przy użyciu palnika. Poza tem spoiny krótkie, pachwinowe i krawędziowe wykonywa się naogół łatwiej elektrycznie. Ten zaś, kto zetknął się z konstrukcją spawanych części maszynowych, wie dobrze, że najczęściej ma się tam do czynienia ze spoinami krótkimi i pachwinowymi.



Rys. 21. Zwijarka spawana, wykonana w Zakładach Ostrowieckich.

Construction des éléments soudés des machines

R é s u m é :

L'auteur rappelle d'abord les facteurs qui ont exercé une influence sur le développement de la soudure dans la construction des machines. Il passe ensuite aux problèmes du matériel des éléments soudés et analyse les traits caractéristiques des constructions mécaniques soudées, résultant du caractère du matériel employé. De nombreux exemplaires de constructions soudées lui permettent de démontrer les avantages de l'emploi de la soudure et les possibilités qu'elle prête au constructeur des éléments des machines, néanmoins il souligne son inconvénient provenant du phénomène du retrait. Après avoir formulé ensuite certaines indications pour les constructeurs il cite un exemple de l'application de la soudure dans la construction d'une machine-outil.

System organizacji i propagandy bezpieczeństwa pracy, stosowany w Zakładach Ostrowieckich *)

J. Gronwald

Ogólna organizacja akcji zwalczania możliwości nieszczęśliwych wypadków. — Dział zabezpieczeń technicznych. — Dział organizacyjno-propagandowy. — Kontrola robotnicza. — Dział przewozów. — Poprawa ogólnych warunków higienicznych życia robotników (mieszkania, sporty, rozrywki kulturalne).

PRZED dwoma laty na Zjeździe Inżynierów Bezpieczeństwa Pracy, zorganizowanym przez Instytut Spraw Społecznych, miałem sposobność wygłoszenia referatu na ten temat. Organizacja, o której wówczas mówiłem, pozostała zasadniczo bez zmiany. Została tylko rozszerzona i uzupełniona, z konieczności przeto mówić będę o szeregu spraw, które na wspomnianym Zjeździe poruszałem.

Racjonalną walkę z nieszczęśliwymi wypadkami rozpoczęliśmy w Zakładach Ostrowieckich w połowie 1928 roku. Do tego czasu prowadzona była praca tylko w dziedzinie mechanicznego zabezpieczenia warsztatów pracy, co w dużym stopniu przypisać należy skierowaniu wysiłków administracji w pierwszym rzędzie do odbudowy Zakładów, całkowicie w czasie wojny zdewastowanych i zrujnowanych.

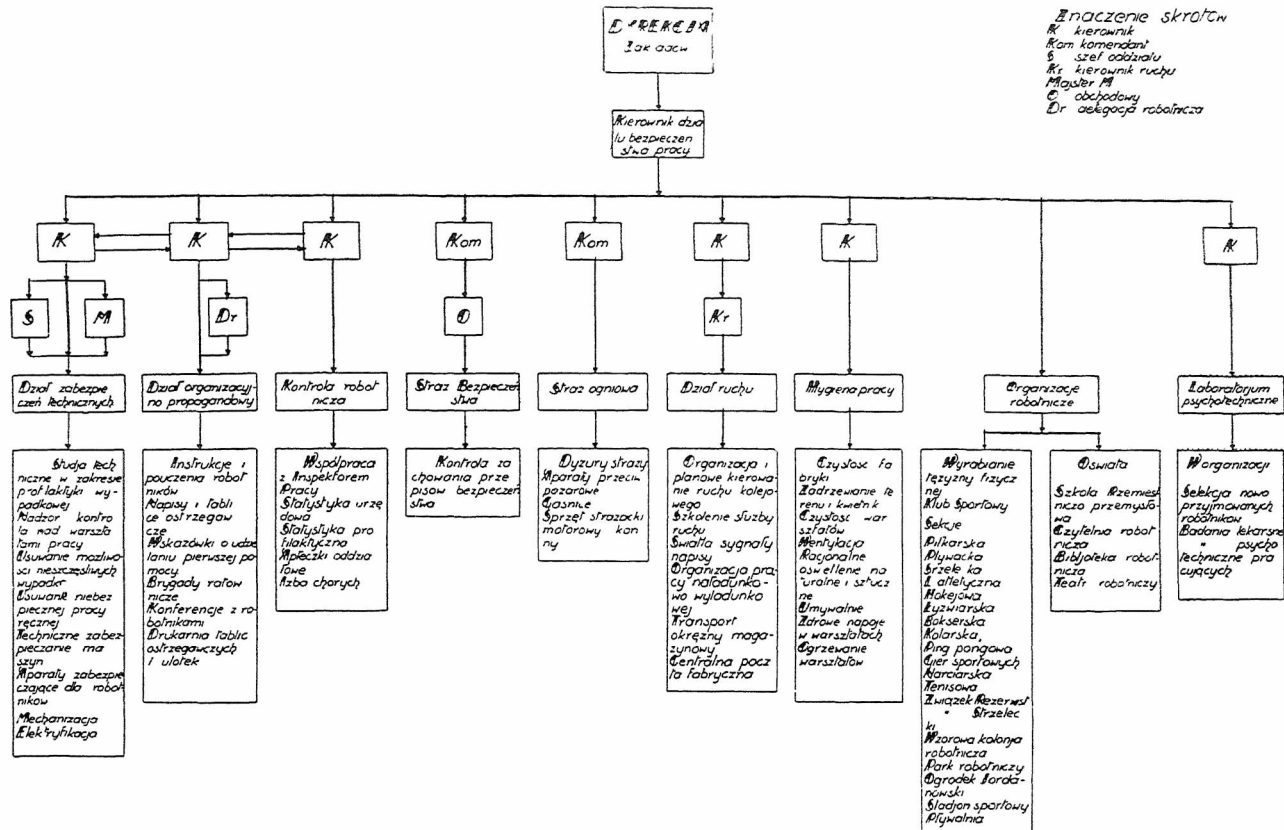
Praca, zmierzająca do zmniejszenia możliwości

nieszczęśliwych wypadków, została od razu podzielona na 2 zasadnicze działy: dział zabezpieczeń technicznych i dział organizacyjno-propagandowy. Te dwa działy zajmują się bezpośrednio sprawami bezpieczeństwa pracy, ponieważ jednak akcja zwalczania możliwości nieszczęśliwych wypadków jest tylko wówczas celowa, kiedy jest powszechna, postawiliśmy sobie zadanie takie spopularyzowanie tej akcji na terenie Zakładów Ostrowieckich, aby każdy pracownik, od dyrektora począwszy, a skończywszy na zamiataczu ulic fabrycznych, w tej akcji w miarę swych możliwości brał udział i akcję tę należycie doceniał.

Realizując tę zasadę, stworzyliśmy organizację, którą uwidocznia poniższy schemat.

Schemat ten wykazuje zasadniczą różnicę między tą organizacją, o której mówiłem dwa lata temu, a dzisiejszą. Różnica polega na tem, że wówczas główny nacisk kładliśmy na pracę nad bezpieczeństwem pracy dwóch pierwszych działów, t. j. działu zabezpieczeń technicznych i działu or-

*) Odczyt wygłoszony na zebraniu odczytowo-dyskusyjnym SIMP dn. 18 lutego r. b.



ganizacyjno-propagandowego. Pozostałe działy, widoczne na schemacie, istniały, ale ostrze ich działalności nie było nastawione specjalnie na bezpieczeństwo pracy, do czego stale obecnie dążymy i co osiągamy.

Skłoniło nas do tego przeświadczenie, że mimo wielkiej ilości zadań, które mają do wykonania działy techniczny i propagandowy, zakres ich działania jest jednak ograniczony.

Daleki jestem od tego, aby twierdzić, że działy te już swe zadania wypełniły całkowicie, ale stwierdziłem, że nabrały odpowiedniego tempa w swej pracy i należy je tylko w tym trzymać, a uwagę poświęcić pracy dalszej.

Obecnie przejdę do omówienia poszczególnych działów, przedstawionych na schemacie.

Dział zabezpieczeń technicznych.

Podstawową pracą tego działu są urządzenia techniczne, podnoszące stopień bezpieczeństwa pracy i jej warunki higieniczne. Kierownik jego jest w stałym kontakcie z kierownikiem działu organizacyjno-propagandowego oraz z szefami i majstrami warsztatowymi.

Za podstawę planowania wszelkich inwestycji przyjęto następujące kardynalne warunki higieny i bezpieczeństwa pracy: powietrze, światło, czystość, usunięcie ciasnoty w warsztatach, utrzymanie odpowiedniej temperatury, usunięcie wszelkiej niebezpiecznej pracy ręcznej, zabezpieczenie niebezpiecznych części maszyn i zabezpieczenie samych robotników.

Jedną z najważniejszych i bodaj najkosztowniejszych prac, których myślą przewodnią było bezpieczeństwo pracy, jest całkowita przebudowa węzła linii kolejowych na terenie Zakładów. Przed przebudową linie kolejowe leżały bezplanowo,

przecinały kilkanaście razy w poprzek warsztaty i zmuszały robotników do parokrotnego przechodzenia przez tory do warsztatu pracy. Pociągało to za sobą wypadki. Obecnie, po przebudowie, wszelkie linie poprzeczne zostały usunięte. Puszczono wszystkie tory kolejowe wzdłuż warsztatów i związane je jedną linią okrężną. Prócz tego na zachodniej, niezabudowanej stronie Zakładów, rozmieszczono tak zwaną sortownię wagonów, t. j. szereg linii, na których odbywają się tak niebezpieczne dla ludzi prace przetokowe, i dopiero gotowe składy wagonów podawane są na linie warsztatowe. Na sortownię wstęp jest wzbroniony.

Niezależnie od tego ruch kolejowy zorganizowano ściśle według metod P. K. P., co jeszcze bardziej podniosło stopień bezpieczeństwa ruchu kolejowego w fabryce.

Co się tyczy urządzeń warsztatowych, to omówię je tylko krótko w kolejności działów produkcji.

Wielki piec. Częściowe zmechanizowanie wielkiego pieca, przebudowa rusztowania i zabezpieczenie otworów spustowych, zabezpieczenie siatką ochronną windy do podnoszenia materiałów wsadowych, izolowanie napędowej maszyny parowej i dmuchaw wielkopieczowych. Ochrona wszelkich części ruchomych zewnętrznych siatkami i zasłonami.

Piecy martenowskie. Kompletna mechanizacja ładowania pieców zapomocą 2-ch suwnic magnesowych, podających złom na pomost, i 2-ch nieckowych, ładujących do pieców.

Zmechanizowanie rozlewania stali do kokil i form przez suwnice rozlewnicze o nośności 60 t każda. Przenoszenie i dźwiganie odlewów, skrzyń i kokil odbywa się także całkowicie mechanicznie przy pomocy 8-u suwnic w stalowni, formiarni i wykończalni.

Budynek stalowni powiększono o ok. 5000 m², co usunęło ciasnotę.

Stare generatory gazu usunięto i wybudowano nowe w oddzielnym budynku, o racjonalnej wentylacji, usuwającej możliwość zaccadzenia robotnika. Obsługę generatorów zmechanizowano.

W walcowniach stopień bezpieczeństwa pracy wzrósł znacznie, dzięki elektryfikacji, co umożliwiło między innymi scentralizowanie sterowania szeregiem urządzeń: w szczególności należy tu wymienić automatyzację ruchów stołu wahadłowego walcowni dużej, przesuwnice, piły i chłodnie.

Gospodarka elektryczna i ciepła
W związku z elektryfikacją Zakładów zwrócono baczną uwagę na sieć elektryczną. Wszelkie instalacje o charakterze prowizorycznym zlikwidowano i zastąpiono urządzeniami stałymi, odpowiadającymi wymogom bezpieczeństwa. Przewody wysokiego napięcia przeprowadzono pod ziemią.

Co się tyczy gospodarki cieplnej, to przebudowano napęd rusztów w kotłach w ten sposób, by nie było żadnego niebezpieczeństwa dla obsługi kotłów. Zastosowanie się do wymagań bezpieczeństwa było o wiele łatwiejsze w nowobudowanych wydzielach.

Działy przetwórcze (odlewnia rur, fabryka wagonów, montownia, warsztaty mechaniczne, warsztat wyrobów spawanych, kuźnia, hakownia, prasownia, narzędziownia, warsztat wyrobu elektrod „Jotem“). Wszelkie te oddziały są warsztatami nowoczesnymi. Przy ich planowaniu przewidziano zgóry wszelkie urządzenia, dające robotnikowi maximum bezpieczeństwa, uważam przeto za zbędne ich szczegółowe wyliczanie.

Wszędzie istnieje dostateczne górne światło dzienne; bogate i planowe światło sztuczne, odpowiednia wentylacja i ogrzewanie, duża powierzchnia warsztatów i planowe rozmieszczenie maszyn, co ułatwiło dostęp do nich, spowodowało swobodę ruchów obsługi i usunęło niepotrzebne chodzenie robotników po warsztacie, dzięki racjonalnemu transportowi wewnętrznemu.

Znaczną część maszyn zelektryfikowano. Zastosowano szeroko napęd indywidualny, zmniejszając ilość pasów transmisyj.

W warsztatach zainstalowano dostateczną ilość wyjść, usuwając natłok przy opuszczaniu gmachów po skończonej pracy. W warsztatach piętrowych zainstalowano dodatkowe schody zapasowe. Zainstalowano odpowiednie wentylatory, dające dostateczną ilość świeżego powietrza.

W przeciwieństwie do tych warsztatów nowych, stare warsztaty pozostawiały wiele do życzenia pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy. Staraliśmy się zrobić w nich co możliwe, aby te warunki polepszyć, o czym już wyżej wspomniałem, często jednak stawaliśmy wobec zadania trudnego, albo zgoła niewykonalnego, Zakłady bowiem rozwijały się i rozbudowywały od 1836 roku w ciągu dziesiątków lat, kiedy zagadnienie bezpieczeństwa pracy było wogóle pojęciem nieznanym, n'c więc dziwnego, że można u nas spotkać obok nawskroś nowoczesnego budynku, który odpowiada wszelkim wymogom bezpieczeństwa i higieny pracy, warsztat, któremu do ideału w tym względzie daleko. Warsztatów tych jest jednak coraz mniej i w każ-

dym z nich zrobiono w tej dziedzinie to, co było wykonalne.

Obecnie przejdę do ubezpieczenia części maszyn, wspominając jedynie o główniejszych urządzeniach.

Pasy szerokie, koła zębate i inne części ruchome zewnętrzne zostały zaopatrzone w odpowiednie osłony, uniemożliwiające nieszczęśliwe wypadki, tarcze szlifierskie umieszczono w kapturach spawanych.

Prawie wszystkie wały transmisyjne zaopatrzone w łożyska samosmarujące, co pozwala na znaczne zmniejszenie ich dozoru i usunięcie konieczności przebywania smarowników w niebezpiecznych miejscach wśród pasów, kół i sprzęgieł.

Wszelkie przewody parowe zostały otulone, zaś przewody wysokiego ciśnienia hydraulicznego przy prasach przeprowadzono pod ziemią.

Prasy do próbowania rur ciśnieniem hydraulicznym umieszczono w oddzielnych budynkach, dostępnych tylko dla personelu obsługującego, przy czym na próbowane rury wkładane są specjalne maski ochronne. Wszelkie szkła wodowskazowe przy kotłach zabezpieczone są grubymi osłonami ze szkła rowkowego oraz siatkami ochronnymi. Wszelkie drabiny zaopatrzone w haki i kolce dolne.

Poprzestając na tem wyliczeniu i pomijając liczne drobniejsze urządzenia z tego zakresu, przejdę do zabezpieczenia samych robotników.

Cały personel, zajęty robotami, mogącymi wpłynąć ujemnie na stan zdrowia lub spowodować uszkodzenie ciała, zaopatrzone jest w przyrządy i środki zabezpieczające, a więc nacinacze, ścinacze, marteniarze, spawacze, malarze natryskowi posiadają okulary ochronne, przy czym marteniarze mają odpowiednie ciemne szkła, spawacze — ekran, których szyby dobrane zostały po długich badaniach. Malarze natryskowi zaopatrzeni są ponadto w respiratory, mają płachty skórzane, a nacinacze — fartuchy i rękawice.

Obsługa przy piaszczarkach oraz personel, zajmujący się oczyszczaniem przewodów gazowych i kominowych, posiada maski ochronne i przeciwgazowe z tłoczeniem świeżego powietrza.

Do lamp przenośnych, używanych przez robotników przy czyszczeniu kotłów wewnątrz, niezależnie od stosowania odpowiednich izolowanych rękawic i osłon, stosowany jest prąd o bardzo niskim napięciu (ok. 24 V), aby usunąć możliwość porażenia prądem robotników, posługujących się nimi. Robotnicy ci są także zaopatrzeni w maski ochronne i przeciwgazowe.

Przy robotach ziemnych i wodnych wydawane są robotnikom specjalne długie buty gumowe, zabezpieczające ich od zimna i wilgoci.

Dział organizacyjno-propagandowy.

W przeciwieństwie do działu technicznego, dział propagandowy ma do czynienia nie z maszyną, lecz z człowiekiem. Stąd mamy tu wielkie różniczkowanie wysiłków, odpowiednio do psychiki człowieka, walczącego z nieszczęśliwymi wypadkami, i ludzi, bronionych od tych wypadków.

Wiemy wszyscy, że zaledwie 10—20% nieszczęśliwych wypadków powstaje wskutek niedostatecz-

nego zabezpieczenia miejsca pracy lub nieodpowiedniej ochrony maszyny, pozostałe zaś 80% — to skutek „czynników ludzkich” — nieostrożności, lekceważenia niebezpieczeństwa, zmęczenia ku końcowi dnia, zmęczenia w końcu tygodnia, innego stanu psychicznego w poniedziałki, tępoty umysłowej, analfabetyzmu, konstytucji fizycznej i psychicznej, chorób wewnętrznych, słabego odżywiania, tępoty słuchu lub wzroku i wielu in.

Jak z tem walczyć? Mamy już obecnie utarte szlaki w tej walce, a więc rady robotnicze, instrukcje i pouczenia, tablice i plakaty ostrzegawcze, filmy propagandowe, gazetki i kalendarze, skrzynki pomysłów.

To jest program, w którym się mieści wszystko, co dotyczy propagandy bezpieczeństwa. Zwięźlenie lub rozszerzenie tego programu zależne jest całkowicie od zainteresowania się tem zagadnieniem przedsiębiorcy i jego inicjatywy.

W Zakładach Ostrowieckich każdy z tych działań jest wykorzystany. W dziale napisów i plakatów ostrzegawczych, najbardziej zresztą spopularyzowanym i rozpowszechnionym, stosujemy metodę własną i jesteśmy samowystarczalni. Skłonił nas do tego fakt, iż na rynku polskim plakatów jest mało i są stosunkowo drogie.

U nas 1 zmiana plakatów wymaga 120 do 150 sztuk. Pamiętamy, że nie można plakatów wieszać bezkrytycznie, aby tylko ubarwić ściany. Plakat dopiero wówczas spełnia swoje zadanie, o ile jest odpowiedni pod względem formy, treści, miejsca i psychiki tego, na kogo ma działać. Plakat musi być zmieniany, aby się nie opatrzył, w naszych warunkach musi być nie za mądry.

Rozwiązaliśmy to w ten sposób, że rysujemy, drukujemy, podklejamy i wieszamy plakaty we własnym zakresie.

Jest to wykonanie dość prymitywne, ale tanie, przemyślane i pozwala na częste zmiany, co daje efekt właściwy.

To samo dotyczy naszych tablic i napisów ostrzegawczych: są one lapidarne, proste i krótkie. Na naczelnym miejscu stawiamy napis, wymalowany na hali wielkopicowej, przed wejściem do warsztatów, który stał się naszym hasłem:

„Na nieszczęśliwy wypadek wystarczy sekunda
Leczenie trwa miesiące
Bądź ostrożny i uważny!”

Dalszemi stosowanymi przez nas metodami propagandy bezpieczeństwa są konferencje z robotnikami i skrzynka projektów.

Utarło się pojęcie, że poziom umysłowy robotnika jest za niski, aby móc z nim konferować z pożytkiem na temat bezpieczeństwa pracy, że konferencje takie dawały wyniki ujemne. Zacząłem eksperymentować z robotnikami najprostszymi, t. j. z transportowcami. Okazało się, że z początku było istotnie trudno. Albo milczeli uparcie, z niewiedzy czy z bojaźni, albo mówili całkiem nie do rzeczy, starając się przypodobać zwierzchnikowi.

Obawiali się, że nie wypada krytykować kogoś lub czegoś, co im daje pracę i chleb. Dopiero po przełamaniu w odpowiedni sposób tych nieuzasadnionych obaw, po przemówieniu w granicach ich prymitywnych pojęć, i nawet w ich gwarze, — zaczęli mówić. I odtąd mówią stale, mądrze lub nie,

ale mówią, a o to przecież chodziło, gdyż robotnik, zanim przyjdzie z jakimś projektem, najpierw omówi go dokumentnie w chwilach wolnych z całą gromadą swych towarzyszy pracy. Te rozmowy są naprawdę gorące i ożywione. To daje pożądany efekt, gdyż nastawia umysł robotnika na temat walki z nieszczęśliwymi wypadkami i popularyzuje tę akcję.

Dzięki waszym projektom, przesłanym nam przez skrzynkę pomysłów, uzyskamy następujące możliwości nieszczęśliwych wypadków

- 1) dostanie się pod koła platform ZD przez założenie słopni — pomysł p. Doros Władysław Nr m 7131
- 2) wpadnięcie do zbiornika z wodą używaną do maszyn w Warsztacie Mechanicznym — pomysł p. Misiura Edward Nr m 2967
- 3) dostanie się w drzwiach Warsztatu Mechanicznego pod łączoną przez drzwi obręcz — pomysł p. Kajprzycki Roman Nr m 5560
- 4) okaleczenie lub oparzenie przy rzutнице do ostrzenia narzędzi na Walcowni Szybkiej — pomysł p. Chodyń Stefan Nr m 5495

Panowie: Doros Władysław, Misiura Edward, Kajprzycki Roman i Chodyń Stefan otrzymują nagrodę w sumie zł 10 — każdy

Robotnicy, czekamy na waszą pomoc przy zwalczaniu możliwości nieszczęśliwych wypadków — składajcie swe spostrzeżenia i pomysły do skrzynki projektów, która wisi w kontroli przejścia — Nie urlawajcie w walce z nieszczęśliwymi wypadkami

Dyrekcja
Zakładów Ostrowieckich

Przykład ogłoszenia o nagrodzie za dobry pomysł, nadesłany przez „skrzynkę pomysłów”.

Zaczynają się nad tem zastanawiać i przestają te sprawy lekcewać. W dyskusjach takich często zabiera głos brygadzysta lub majster, który nosi w kieszeni dostarczony przez nas kalendarz bezpieczeństwa Instytutu Spraw Społecznych, pokazuje obrazki, cyfry i tłumaczy ich znaczenie.

To samo dotyczy skrzynki pomysłów. Odbieramy sporo korespondencji, w której co prawda jest dużo rzeczy bezwartościowych, ale najbardziej nawet bezwartościowa kartka ma znaczenie, gdyż robotnik to obmyślił bez niczyjej pomocy i namozolił się nad napisaniem. Słowem, przestał być biernym w tej akcji.

Dobre pomysły nagradzamy pieniędzmi i wprowadzamy natychmiast w życie. Wywieszamy odpowiednie ogłoszenie. W ogłoszeniu wyszczególniamy nazwiska projektodawców i określamy niebezpieczeństwo, które zostało dzięki nim usunięte.

Uważam, że dążenie wszelkimi rozporządzalnymi środkami do jaknajwiększej popularyzacji zagadnień bezpieczeństwa pracy jest sprawą dużej wagi i należy na nią położyć specjalny nacisk.

Z obowiązku sprawozdawcy dodam, że do działu organizacyjno-propagandowego należą jeszcze: udzielanie pierwszej pomocy w nieszczęśliwych wypadkach, organizowanie kursów ratowniczych, urządzenie i utrzymanie apteczek oddziałowych, badanie przejść niebezpiecznych i odpowiednie kierowanie ruchu pieszego oraz opieka nad izbą chorych

Ponieważ te rzeczy są prawdopodobnie wszędzie, nie będę szczegółów omawiał.

Kontrola robotnicza.

Współpraca z Inspektorem Pracy polega na oględzinach fabryki oraz wykonywaniu zleceń i uwag w zakresie bezpieczeństwa i higieny. Dział statystyki zajmuje się cyfrowym ujęciem wypadków i szczegółowym opisaniem każdego wypadku. Mamy dane co do ilości wypadków z podziałem według: oddziałów, wieku poszkodowanych, skutków wypadków, odpowiedzialności za wypadek, rodzaju uszkodzenia, miejsca pracy, urządzeń i czynności, dni tygodnia i godzin dnia.

Dane te są badane i na ich podstawie wyprowadza się odpowiednie wnioski.

Niezależnie od tego prowadzone są raporty i statystyki, wymagane przez Ubezpieczalnię.

W akcji zwalczania nieszczęśliwych wypadków współpracuje straż bezpieczeństwa w sile 45 ludzi, którzy czuwają nad zachowaniem przepisów bezpieczeństwa, oraz straż ogniowa, motorowa i konna — w akcji przeciwpożarowej i przeciwpowodziennej. Ta ostatnia ma duże znaczenie ze względu na prawie coroczne mniej lub więcej groźne powodzie w okolicach Zakładów.

Dział przewozów.

Jest faktem charakterystycznym, że w dziedzinie walki z nieszczęśliwymi wypadkami działu ruchu transportów i naładunkowo-wyładunkowe są brane mniej poważnie od warsztatów.

Bezpieczeństwo pracy w wydziałach transportów i ekspedycji jest niedoceniane, wzgl. całkowicie pomijane przy organizacji bezpieczeństwa pracy, mimo to, że — jak wskazuje statystyka wypadkowa — teren ten powoduje znaczny odsetek wypadków w przedsiębiorstwie.

Organizacja służby bezpieczeństwa w wydziale przewozów Z. O. została oparta — jak wspomniano wyżej — na prawidłowym rozplanowaniu torów, mianowicie ich jednokierunkowości oraz związaniu węzła kolejowego linją okrężną i izolowaniu t. zw. sortowni wagonów, t. j. miejsca, gdzie odbywa się manewrowanie pociągów.

Zasady ruchu w dziale przewozowym są następujące: planowość, stały i wyszkolony personel, instrukcje i używanie właściwych przyrządów. Opracowano szczegółowe instrukcje dla ustawiaczy i spinaczy, których znajomości wymaga się od druzyn manewrowych i sprawdza się drogą egzaminu. Opracowano też przepisy o sygnalizacji i in.

Przy wyładunkach i naładunkach obowiązują następujące zasady, których myślą przewodnią jest bezpieczeństwo pracy: mechanizacja, stałość personelu, jego przeszkolenie, fachowość i selekcja.

W dziedzinie mechanizacji wyliczyć należy następujące urządzenia zasadnicze: dźwigi do rozbijania ciężkiego złomu, chwytaki do ładowania miazgi węglowej, elektromagnesy do ładowania złomu na pomosty pieców martenowskich, dźwig do ładowania miazgi węglowej do kotłowni, taśmy do przeładunków placowych oraz duża ilość dźwigów odpowiedniej mocy we wszystkich oddziałach. Dzięki powyższym urządzeniom niebezpieczna praca ciężkich przeładunków została w dużym stopniu skasowana.

Do przeładunków ręcznych używany jest wy-

łącznie personel stały, odpowiednio wyszkolony. Najwięcej zdarza się wypadków przy używaniu do roboty przeładunkowej ludzi branych dorywczo z placów. Takie zjawisko nie ma wogóle miejsca w Zakładach Ostrowieckich. Personel przeładunkowy jest stały, odpowiednio wyszkolony i podzielony według grup przeładunkowych, np. obręczy, osi, złomu, węgla i materiałów wsadowych.

Na pozór rzeczy proste, w praktyce jednak wymagają dużej specjalizacji i przesuwania ludzi z jednej grupy do drugiej jest niewskazane, gdyż jest przyczyną nieszczęśliwych wypadków.

Do działu ruchu należy również centralna poczta fabryczna i transport okrężny magazynowy.

Stwierdziliśmy, że na dużą możliwość wypadków narażeni są ludzie chodzący po terenie fabryki nieokreślonymi drogami. Do tej kategorii należeli robotnicy chodzący do magazynu po materiały pomocnicze i gońcy, roznoszący pocztę po warsztatach i oddziałach; zorganizowano więc okrężny transport magazynowy, rozwożący planowo materiały i dostarczający je do warsztatów, oraz centralną pocztę wewnętrzną, obsługiwaną przez listonoszów.

Wypadki w tych działach ustały.

Niezależnie od zarządzeń, urządzeń i inwestycji, mających na celu usunięcie lub zmniejszenie bezpośredniego niebezpieczeństwa pracy, grożącego personelowi poszczególnych oddziałów Zakładów Ostrowieckich, dążymy stale do podniesienia ogólnych warunków higieny w godzinach pracy oraz wyrobienia tężyzny duchowej i fizycznej robotników w godzinach wolnych od pracy. Kardynalnym warunkiem jest czystość w Zakładach.

Wiadomo, że w hutach, ze względu na masy piasku odlewniczego, złomu, węgla, koksu i innych materiałów wsadowych, utrzymanie czystości jest rzeczą trudną.

Osiągnęliśmy jednak dość wysoki poziom nie drogą represyj w stosunku do robotników, lecz metodą inną — podniesieniem poziomu kulturalnego robotników i stałym utrzymaniem czystości.

Jest zrozumiałe, że człowiek zaśmieca miejsca brudne, natomiast we wzorowo czystych tego nie robi. Podnieśliśmy wygląd estetyczny i zdrowotny fabryki przez zadrzewienie i ukwiecenie każdego skrawka ziemi w Zakładach. Robotnicy bardzo lubią te zieleńce, samorzutnie się nimi opiekują.

Do rzeczy normalnych w tym zakresie należą: wentylacja, światło, ciepło, szafki odzieżowe, umywalnie i klozety.

Aby uchronić robotników od chorób żołądka i przeziębienia, skasowaliśmy picie wody surowej. We wszystkich warsztatach zainstalowano przyrządy do gotowania kawy i mięty, którą robotnicy otrzymują w zimie w stanie gorącym, w lecie — chłodnym. Nie zapominamy o naszych robotnikach z chwilą, kiedy opuszczają teren fabryki. Doceniamy fakt, że tężyzna moralna i fizyczna jest najlepszym pancerzem, chroniącym robotnika od nieszczęśliwych wypadków. Staramy się udostępnić robotnikom wszystko, co im do osiągnięcia tej tężyzny pomaga.

Specjalną opieką darzymy i dużą pomocą materialną wspomagamy 3 istniejące przy Zakładach

Związki, mianowicie: Kompanję Rezerwistów w sile 100 ludzi kompletnie umundurowanych i uzbrojonych, Kompanję Związku Strzeleckiego w sile 140 ludzi i Klub Sportowy, liczący z górą 700 członków.

Wszystkie te związki, obok pracy oświatowej i wychowania obywatelskiego, dają członkom możliwość uprawiania ćwiczeń i sportów.

Aby dać jaknajlepsze warunki rozwoju tym związkom, zbudowaliśmy dom sportowy, strzelnicę wzorową, pływalnię i stadjon, odpowiadający wszelkim wymogom, stawianym przez czynniki P. W. i W. F.

Z nastaniem miesięcy letnich wszyscy młodzi robotnicy spędzają czas wolny od pracy albo na stadionie, albo na pływalni, albo w terenie na marszach pieszych i wycieczkach sekcji kolarskiej. W zimie — zaprawa zimowa, boks na ringu, przedstawienia amatorskie, odczyty, koncerty, zebrania towarzyskie i zabawy.

Zdawaćby się mogło, że to wszystko nie ma związku z bezpieczeństwem pracy. Tak jednak nie jest. Obcując z robotnikami widzę, jak to ich podnosi fizycznie i moralnie, jak kształci i uodparnia przeciw chorobom zawodowym, cherlactwu, skrzywieniu nadwyreżonych w jednostajnej pracy części ciała, gruźlicy i anemji.

Oczywiście, dotyczy to robotników młodych. Starsym już to nie pomoże. Tych staramy się poprostu odciągnąć od pijaństwa.

Mamy kościół fabryczny, który nam wybitnie w tym pomaga. W tym też celu zbudowaliśmy wspólnie z Sejmikiem Powiatowym kolonję robotniczą, która obecnie liczy 114 domków murowanych, dwuizbowych z kuchnią i ogródkiem, położonych w pięknym lesie sosnowym. Poto także utrzymujemy park fabryczny, biblioteki i czytelnie, teatr robotniczy i świetlice związkowe.

Dla młodzieży mamy szkołę fabryczną i szkołę

Rzemieślniczo-Przemysłową, gdzie 100 chłopców otrzymuje wieczorami naukę techniczną pod kierownictwem inżynierów i fachowych nauczycieli. Dla najmłodszych mamy przedszkole i ogródek jordanowski, gdzie mogą zażywać zabawy, słońca i powietrza.

Jesteśmy dalecy od pesymizmu w dziedzinie higieny i bezpieczeństwa pracy. Zabezpieczyliśmy nasze maszyny i warsztaty, ale na pierwszym miejscu stawiamy zawsze człowieka. Uważam, że jesteśmy ostatnimi, którym jeszcze w tej dziedzinie szlachetnej walki imponują Stany Zjednoczone i Zachód Europy.

Kiedy dojrzeją młodzi, których obecnie kształcimy, przyjdzie czas, że nie trzeba będzie ich do tej pracy nakłaniać i namawiać. Staną do tej walki razem z nami, z całym zrozumieniem, i napewno dorównają tym, których obecnie jeszcze zawsze stawiamy za wzór.

• • •

Système d'organisation et de propagande de la sécurité du travail aux usines d'Ostrowiec

R é s u m é

L'article ci-dessus décrit d'abord l'organisation générale de l'action ayant pour but la lutte contre les accidents du travail dans les usines d'Ostrowiec. Il donne ensuite une description plus détaillée de l'activité dans ce domaine de la section technique (englobant les usines métallurgiques, les stations thermiques et électriques, les ateliers mécaniques, la forge, l'atelier de soudure etc.) et de la section d'organisation et de propagande. Un chapitre spécial est consacré à la section de transport, dans laquelle on a trouvé beaucoup à rationaliser et on a préparé les instructions détaillées du travail.

À la fin l'auteur souligne que l'ensemble de l'action de la protection contre l'accident englobe aussi les efforts tendant à conserver la propreté de l'endroit du travail et de l'habitation ouvrière, ainsi que la tendance à soulever le niveau culturel des ouvriers, ce que les usines en question ont pris en considération en organisant une colonie ouvrière, avec les terrains sportifs, théâtre, bibliothèque etc.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH

ENERGETYKA—METALOZNAWSTWO

Butle ze stali stopowych na gazy sprężone.

Do wykonania butli na gazy sprężone firma Chesterfield Tube Company zastosowała przed trzema laty stal niklowo-chromowo-molibdenową. Stal ta, pod nazwą „Vibrac”, posiada następujący skład chemiczny: 2,6 lub 3,3% Ni, 0,7 lub 1,1% Cr i 0,38 lub 0,47% Mo. Obróbka cieplna polega na hartowaniu w powietrzu przy 850° lub 650° C. Próby wytrzymałości, wykonane na materiale jednej butli, dały następujące wyniki: granica płynności 89,7 ÷ 91,0 kg/mm²; wytrzymałość na rozciąganie 99 ÷ 100,9 kg/mm²; wydłużenie (przy $l = 10 d$) 10,9 ÷ 11,2% (przy $l = 5d$ $A_5 = 17,5 ÷ 16,3\%$). Butla o długości ogólnej 825 mm, średnicy zewnętrznej 202 mm, grubości ścianki 5,3 mm waży 21,3 kg oraz posiada pojemność 19,6 l. Ciśnienie robocze wynosi 200 at.

W czasie prób na rozerwanie dwu takich butli pękły one przy 471 i 478 at, co odpowiada naprężeniu obwodowemu, odniesionemu do średniej średnicy, 85,8 kg/mm², wzgl. 89,75 kg/mm². Najwyższe zwiększenie obwodu w miejscu rozerwania wynosiło 4%, wzgl. 3,5%.

W Niemczech zastosowano do tego samego celu również stal Cr-Ni-Mo, przyczem jednak suma składników sto-

powych nie przekracza 1,5%. Zwracano tu specjalną uwagę na obniżenie ilości składników, sprowadzanych z zagranicy. Stal ta, dzięki odpowiedniemu ulepszeniu, może posiadać wytrzymałość od 60 kg/mm² do 120 kg/mm² przy wysokiej granicy płynności i dużym wydłużeniu. Struktura tych stali jest albo martenzytyczna, albo tworzy kombinację ferrytu z perlitem.

Butle wykonywane są metodą Mannesmana, przyczem dna i szyjki przekuwa się pod młotami. Bardzo dokładnie opracowana obróbka termiczna, a szczególnie odpuszczanie zahartowanych butli zapewnia nieodzowną jednostajność własności mechanicznych.

Na podstawie wyjątkowego rozporządzenia Ministerstwa Gospodarstwa i Pracy dopuszczono w Niemczech do użytku omawiane butle jako zbiorniki gazu napędowego. Średnice tych zbiorników nie mogą przekraczać 400 mm, a długość 2000 mm przyczem pojemność nie może być większa niż 150 l. Maksymalna wytrzymałość tworzywa może być zakładana 120 kg/mm² przy minimalnym wydłużeniu ($l = 5 d$) 14%.

Odbiór urzędowy obejmuje półfabrykat, t. j. rury, a następnie gotowe już zbiorniki. W tym ostatnim wypadku kontroluje się grubość ścianki w części cylindrycznej butli,

przeprowadza się próby materiału na rozciąganie, zginanie, udarność oraz zginięcie butli.

Charakterystyka butli takich przedstawia się następująco:

całkowita długość	1590 mm
długość części cylindrycznej	1345 "
średnica w świetle	1949 "
średnia grubość ścianki	4,6 "
waga butli bez stopy i zaworu	40,045 kg
pojemność	43,505 l.

Pęknięcie butli przy próbach na rozrywanie nastąpiło przy ciśnieniu 480 at. Granicę płynności osiągnięto przy 450 at. Objętość butli bezpośrednio przed rozerwaniem powiększyła się o 2%. Naprężenia obwodowe w tym czasie, odniesione do średniej średnicy, wynosiły 104,1 kg/mm². Przeprowadzone badania laboratoryjne materiału wykazały, że w granicach temperatur - 50°C do + 50°C nie ujawniają się poważniejsze różnice w udarności (wisności); ponieważ w temp. - 50° nie występuje znane zjawisko spadku wisności, można wnioskować, że materiał nie będzie ulegał starzeniu się.

Między innymi próbami na butlę ułożoną na dwu kabłąkach, napełnioną gazem do ciśnienia 1265 at, przy temperaturze - 3° do - 4°C, spuszczone z wysokości 9,5 m ciężar o wadze 146,26 kg. Oprócz niewielkiego spłaszczenia butli, pozostała ona nienaruszoną. Również przy spuszczeniu ciężaru 4 600 kg z wysokości 15 m na butlę napełnioną do 194 at, oprócz niezbyt wielkiego odkształcenia, pęknięcie nie nastąpiło.

Aby stwierdzić odporność butli na niezwykle szybko następujące uderzenia, przestreliwano je pod pełnym ciśnieniem gazu. Oprócz przebitcia, wywołanego kulą, nie stwierdzono innych uszkodzeń. Rozrywanie butli środkami wybuchowymi pozwoliło ustalić, że nie odrywały się z butli poszczególne odłamki, ale pęknięta butla tworzyła pewną związaną całość.

Interesującą próbą osiągnięcia wysokiej wytrzymałości butli przy możliwie małej wadze i bez użycia tworzyw stopowych jest pomysł francuski budowy butli oplataną drutem, ogłoszony przed paru laty. Butle te są wykonywane z cienkich rur ciągnionych bez szwu, z odkuwaniem szyjkami i dnami, następnie oplatanie szczelnie drutem, którego końce są zamocowane w dwu końcowych pokrywach, poczem otaczane jeszcze drutami wzdluznymi, naciągniętymi pomiędzy temi pokrywami i zamocowanymi nakrętkami. Całość jest otoczona osłoną blaszaną.

Jedną taką butlę poddano próbom; jej długość wynosiła 1130 mm, średn. w świetle 136,6 mm, grub. ścianki pełnej 1,7 mm, ciężar rury 17 kg, pojemność 13,4 l; materiał rury stanowiła stal martenowska n.skokrzemowa o wytrzymałości 36 kg/mm², druty wykonane ze stali niestopowej o R - 90 kg/mm². Pęknięcie butli (rury) nastąpiło przy ciśnieniu 380 at, po tem, gdy z jednej jej strony pękły otaczające ją druty wzdluzne. (VDI-Zft. 1935 (79) zesz. 25, str. 779/85).

Inż. N. S.

METALOZNAWSTWO

Molibdenowe stale szybko tnące.

Od kilku lat już mówi się wiele o stalach szybko tnących o wysokiej zawartości molibdenu, lecz dopiero niedawno ich rozwój osiągnął stan pozwalający na ich handlowe traktowanie.

Opisywane przez autora badania prowadzą do wniosku, że stosunek zawartości Mo i W równy 4:1 daje wyniki najlepsze, i że najodpowiedniejszy skład chemiczny stali ze względu na jej wydajność jest 7,5 do 8% Mn oraz 1,25 do 2% W. Stal taka ma tę przewagę nad stalą szybko tnącą o 18% W, że jest tańsza od niej i ma mniejszą gęstość o 8%. W warunkach Stanów Zjedn. A. P., które importują wol-

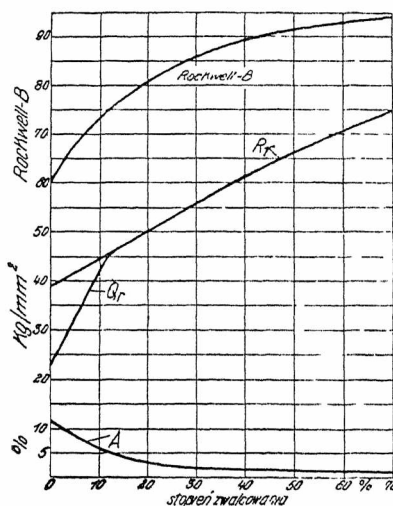
fram, a równocześnie posiadają bogate zasoby molibdenu, powyższy skład stali ma nadto dodatkową zaletę ze względu na samowystarczalność. (Techn. Mod., zesz. 9 z r. 1935, wedł. Iron Age).

OBRÓBKA METALI

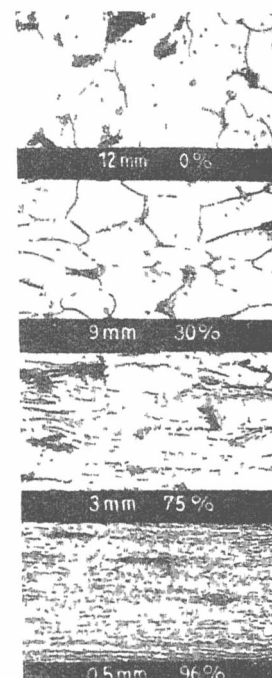
Zgniot.

Prof. dr. A. Pomp podaje w czasop. „Maschinenbau” zwięzłe ujęcie podstaw teoretycznych obróbki na zimno, które poniżej przytaczamy w streszczeniu.

Charakterystyczną cechą procesów obróbkowych, objętych nazwą zgniotu, jest głęboka zmiana własności materiału. Zaznacza się ona najwyraźniej we wzroście twardo-



Rys. 1. Zmiany własności wytrzymałościowych walcowanej na zimno stali o zawartości 0,1% C w zależności od stopnia zwalcowania.



Rys. 2. Zmiana budowy niskowęglistej stali wskutek walcowania na zimno (w zależności od % zgniotu)

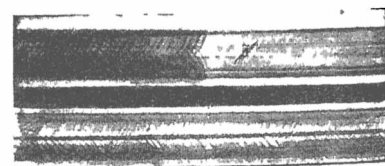
ści i wytrzymałości przy jednoczesnym zmniejszeniu ciągliwości, którą mierzy się wydłużeniem, przewężeniem i odpornością na uderzenie. Często te zmiany własności mechanicznych mają decydujące znaczenie dla dalszego zastosowania tworzywa (np. drut). Wykreślne przedstawienie zmian



Rys 3. Zjawiska płynności w przęcie z miękkiej stali zlewnej ściskanych obustronnie.

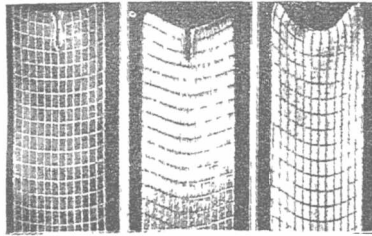
tych własności przedstawia rys. 1. Poza tem metale ferromagnetyczne zmieniają w dużym stopniu swe własności magnetyczne. Jednocześnie ze zmianami mechanicznymi zachodzą

Rys. 4. Kształtowanie się linii płynności przy walcowaniu na zimno miękkiej stali zlewnej.



dą zmiany budowy, rys. 2. Ze wzrostem zgniotu występuje wydłużenie kryształów, a przy bardzo dużym zgniotcie budowa przedstawia się w postaci wiązki wydłużonych włókien krystalicznych.

Obserwacje mikrobudowy mało przyczyniły się do zrozumienia procesów, zachodzących przy zgnioście. Przy obciążeniu ponadsprężystem następuje wzajemne przesunięcie drobin kryształu wzdłuż określonych płaszczyzn siatki, zwa-

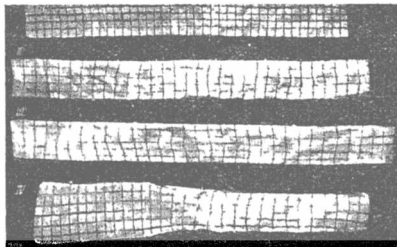


Rys. 5.
Ciągnięcie prętów miedzianych.
Pręty o średn. 20 mm przeciągano przez dysze o kącie rozwarcia 12°, 24° i 40° (zmniejszenie przekroju o 36,2%). Kwadraty pierwotne siatki wydłużyły się w środku w prostokąty zaś przy brzegach — w równoległoboki.

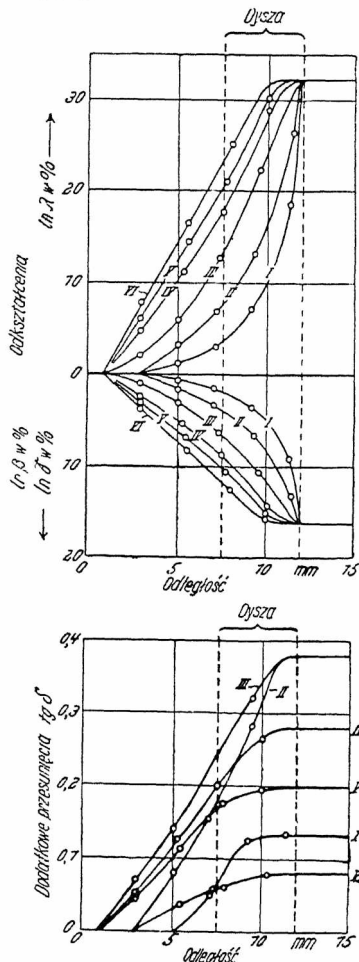
nych płaszczyznami poślizgu. Samo zjawisko nosi nazwę poślizgu. W kryształach wysokosymetrycznych, np. w sześciannach żelaza, są możliwe przesunięcia w różnych kierunkach, dlatego takie metale dają się łatwo obrabiać przez zgniot.

Rys. 6. Walcowanie na zimno prętów glinowych i ołowian.

I — pręt glinowy, zmniejszenie wysokości o 21%, II — pręt ołowiany, zm. wysok. o 18,7%; III — pręt glinowy, zm. wys. o 26,7%; IV — pręt ołow. zm. wys. o 26,7%, walcowanie przerwane dla uwidoczn. strefy przejściowej. Odształcenie odpowiada czystemu rozciąganiu, wzgl. speczaniu.



Metale niskosymetryczne, np. cynk, bizmut, są — wskutek ograniczonych możliwości poślizgu — trudnoobrabialne drogą zgniotu.



Jak wiadomo, przyczynę wzmocnienia czyli podniesienia wytrzymałości przy zgnioście upatruje się (Ludwik) w „zablokowaniu” (zaklinowaniu) płaszczyzn poślizgu wskutek miejscowych zniekształceń siatki przestrzennej. Niektórzy jednak badacze przypisują wzmocnienie powstawaniu bezpostaciowej fazy na płaszczyznach poślizgu, albo przeginaniu się i „schropowaceniu” powyższych płaszczyzn. Odształcenia poszczególnych ziarn krystalicznych następują wtedy, gdy naprężenia tnące w płaszczyznach poślizgu osiągną pewną wartość.

Na rys. 3 przedstawiony jest układ warstw po-

ślizgowych w przecię prostopadłościennym, ściśniętym z dwóch stron; granica płynności została tu przekroczona, przyczem nacisk wzrastał od strony lewej ku prawej. Przy nacisku małym działanie jego nie dociera do środka pręta (wypadek z lewej strony pręta).

Podobnie ma się rzecz i przy walcowaniu; w tym jednak wypadku prędkość spłaszczenia nie jest jednakowa we wszystkich punktach styku przedmiotu i walca, lecz maleje od wartości maksymalnej przy wejściu przedmiotu między walce do wartości zerowej przy wyjściu z nich. Na rys. 4 przedstawione są linie płynności, powstałe wskutek walcowania na zimno stali miękkiej według H. Meyer'a i F. Nehl'a. Zgodnie z oczekiwaniem, ukształtowały się tylko te linie poślizgu, które powstały przy wejściu przedmiotu między walce.

Do zbadania większych odkształceń opracowana została metoda przez E. Siebel'a i H. Hühne'go, według której próbki rozcina się podłużnie przez środek i na jednej z powstałych w ten sposób płaszczyzn rysuje się układ współrzędnych. Próbki te przy odkształceniu zachowują się jak ciała jednolite, gdyż w płaszczyźnie podziału nie ma, ze względu na symetrię, naprężeń tnących. Na rys. 5 przedstawione są takie próbki miedziane o średnicy 20 mm. Zostały one przeciągnięte przez stożkowe otwory o kątach 12°, 24° i 40°. Wyraźnie widać, że tylko w strefie środkowej kwadraty siatki współrzędnych zostały wyciągnięte w prostokąty, natomiast przy brzegach przybrały kształt równoległoboków. A zatem proste wydłużenie zachodzi tylko w środku próbki.

Na rys. 7 przedstawione jest przejście od materiału nieodkształconego do odkształconego dla pręta miedzianego, ciągniętego przez dyszę o kącie otwarcia 40°. Przekrój pręta zmniejszył się o 27,8%. Linie siatki współrzędnych, równoległe do kierunku ruchu, można uważać w strefie przejściowej za linie prądu, wskutek czego przedmiot przeciągany możemy rozłożyć na współosiowe pierścieniowe strugi. Odształcenie poszczególnych elementów ciała daje się obserwować wzdłuż tych strug. Na wykresach rys. 7 przedstawione są w zależności od drogi ciągnięcia wzdłuż środkowej osi drutu: wydłużenie w kierunku linii strugi, odkształcenie poprzeczne i przesunięcia dodatkowe. Według tego, we wszystkich strugach następuje odkształcenie w ten sposób, że wydłużenie wzrasta stopniowo, przy jednoczesnym dopływie materiału ze wszystkich stron. Widać wyraźnie, że odkształcenie, zwłaszcza strug wewnętrznych od III do VI, zaczyna się jeszcze przed wejściem do dyszy i zakończone jest już przed wyjściem z niej.

Przesunięcia dodatkowe są w strudze VI bardzo małe; największą swą wartość osiągają w strugach II i III.

Zapotrzebowanie energii przy walcowaniu oblicza się jako iloczyn wytrzymałości na odkształcenia k_f i objętości wypartej V_d , w założeniu odkształcenia równoległościennego:

$$A_0 = k_f \cdot V_d$$

Objętość wyparta V_d = objętości ciała, pomnożonej przez odkształcenie, mierzone logarytmem naturalnym wymiarów przedmiotu przed odkształceniem i po odkształceniu:

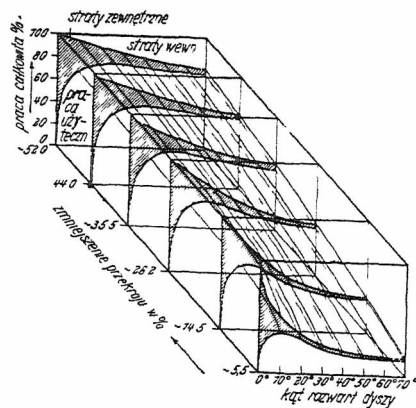
$$V_d = V \ln \frac{h_0}{h_1}$$

Wytrzymałość na odkształcenie nie zmienia się pod wpływem odkształceń przy obróbce na gorąco, zależy jednak od prędkości odkształcenia i od temperatury, w jakiej się ono odbywa. Przy odkształceniu na zimno, wytrzymałość wzrasta bardzo znacznie wraz ze stopniem odkształcenia.

Siły odkształcające i praca, obliczone na zasadzie tych rozważań, są tylko dolną granicą potrzebnych rzeczywiście. Dodatkowe przesunięcia oraz siły tarcia między przedmiotem a narzędziem zwiększają zużycie energii.

Sprawnością odkształcenia nazywamy stosunek pracy teoretycznej przy odkształceniu (bez strat) do pracy rzeczywi-

Rys. 7 a — c.



Rys. 8. Praca użyteczna i stracona przy ciągnięciu.

ście zużytej. Energię zużytą rzeczywiście oblicza się bezpośrednio na podstawie nacisku wywieranego na materiał odkształcony.

Na rys 8 przedstawione są wyniki badań przeprowadzonych przez G. Sachs'a nad ciągnięciem drutu stalowego dla różnych zmian przekroju i różnych kątów rozwartości dysz. Dla każdego zmniejszenia przekroju spotykanego w praktyce można odczytać z rysunku najdogodniejszy kąt dyszy. Przyrost sprawności odkształcenia ze zmniejszeniem przekroju, stwierdzony w innych doświadczeniach, występuje i tutaj bardzo wyraźnie. Zewnętrzne straty tarcia maleją ze wzrostem rozwartości dyszy, wewnętrzne — wzrastają

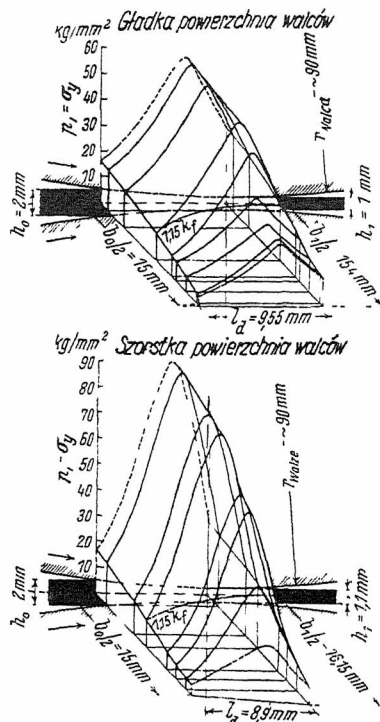
Systematyczne badania, przeprowadzone przez A. Pomp'a i A. Koch'a z różnymi smarami, stwierdziły, że najlepszym środkiem smarującym przy przeciąganiu jest suche sproszkowane mydło.

W obszarze odkształceń sprężystych mamy związek pomiędzy odkształceniem a wywołującym je naprężeniem. W obszarze odkształceń plastycznych związek taki nie istnieje i wobec tego rozkład naprężeń na powierzchni styku narzędzia i przedmiotu należy wyznaczyć doświadczalnie.

Siły działające w szczelinie pomiędzy walcami, wywierane na przedmiot prostopadle do osi walców, zostały przez Siebel'a zmierzone bezpośrednio zapomocą komórki piezoelektrycznej, umieszczonej w badanym walcu.

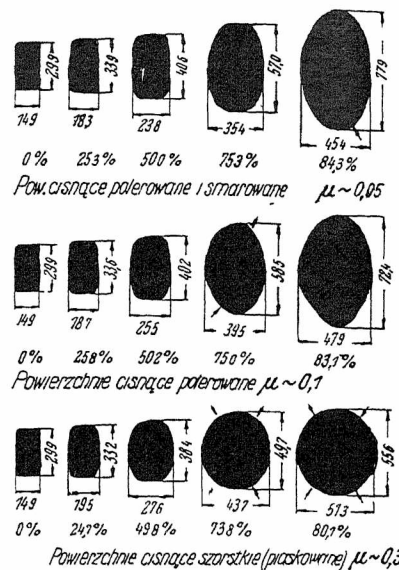
Na rys. 9 przedstawiony jest rozkład ciśnień dla połowy walcowanego pręta aluminiowego przy walcach o powierzchni gładkiej i szorstkiej. Najwyższe ciśnienie występuje w pobliżu wyjścia przedmiotu z walców i zmniejsza się w kierunku podłużnym w obie strony. W kierunku poprzecznym ciśnienia spadają od środka pręta ku obu krawędziom. Wpływ tarcia na rozkład ciśnień wstępuje tutaj bardzo wyraźnie.

Rys. 10 przedstawia wpływ, jaki wywiera tarcie pomiędzy przedmiotem a narzędziem przy innych sposobach odkształcenia, w danym wypadku przy zgrubianiu płytek z ołowiu. Przy zgrubianiu bez tarcia, co można osiągnąć przez smarowanie powierzchni ściskających, ciało zachowuje w przybliżeniu swój kształt pierwotny. Przy dużym współczynniku tarcia przekrój dąży do kształtu kołowego, przy którym opory płynięcia wzdłuż powierzchni ciskających są jednakowe we wszystkich kierunkach. (Maschinenbau, t. 14, zes. 5/6, str. 143—147).



Rys. 9. Ciśnienia między walcami a przedmiotem walcowanym.

Największy nacisk panuje w pobliżu wyjścia z walców.



Rys. 10. Przekroje spęczonych prostokątów z ołowiu przy różnym rodzaju powierzchniach ciskających.

Wysokość przed spęczeniu 10 mm.

Położenie pierwotnych krawędzi zaznaczone jest strzałkami. Liczby podają stopień spęczenia w %.

Z LITERATURY GOSPODARCZEJ

Zagadnienie robót publicznych w Polsce. Tytus Filipowicz. Księga Pamiątkowa ku czci Leopolda Caro. Biblioteka Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego we Lwowie. Tom VIII. Lwów, 1935.

Od kilku lat b. ambasador Filipowicz prowadzi ożywioną akcję publiczną w obronie swego programu Wielkich Robót Publicznych, jako punktu wyjścia dla odrodzenia gospodarczego kraju („Liga Odrodzenia Gospodarczego Polski”). „Roboty publiczne nie są żadnym panaceum na wszystkie bolączki Polski — pisze autor w omawianym tu artykule, zamieszczonym w „Księdze Pamiątkowej ku czci Leopolda Caro” — są jednak pierwszym posunięciem, niezbędnym w szeregu reform, dążących do uzdrowienia gospodarczego”. Otóż pierwsze posunięcie musi w Polsce zrobić Rząd, który jest administratorem i jednej dziewiątej części całego majątku narodowego Polski, rozporządza około 70% wszystkich kredytów bankowych w Polsce, który jest największym w Polsce kapitalistą” (str. 33). Robót publicznych — zaznacza autor — nie należy traktować jako filantropijnego sposobu utrzymania bezrobotnych. „W Anglii stwierdzono, że każdy robotnik, zatrudniony bezpośrednio przy robotach publicznych, po pewnym czasie stwarza zapotrzebowanie na narzędzia i towary, dając pracę przeciętnie jeszcze jednemu. W Niemczech, przy mniej złożonym charakterze robót, obliczenia wykazały, że każdy tysiąc ludzi, zatrudniony bezpośrednio, stwarza zapotrzebowanie na pracę dodatkowych sześciuset robotników. Z rozpoczęciem najprostszyc robót ziemnych, pojawia się zapotrzebowanie na ubranie, buty, kilofy, łopaty, na blachę i stal walcowaną, i po pewnym czasie ożywia się praca warsztatów i hut prywatnych” (str. 67). Od r. 1933 prowadzone są już w Polsce roboty publiczne przez „Fundusz Pracy”, który w pierwszym roku swego istnienia (1933/34) wydał na ten cel 50 milionów złotych, w drugim 80 milionów, a na rok 1935/36 dostarczy już tylko 68 milionów, co mu pozwoli dać pracę maksimum 175 dni w roku około 70 tysiącom ludzi. Autor stwierdza niedostateczność tej akcji i krytykuje sposób jej finansowania. Preliminowane kwoty nie są w stanie wywołać ożywienia gospodarczego, ponieważ nie wypełniają nawet luk w budżetach publicznych, wytworzonych przez skreślenie szeregu pozycji na inwestycje i ponieważ pochodzą albo z podatków albo z pożyczek. „Roboty publiczne... winny być prowadzone za nowy, specjalnie stworzony pieniądz. W Polsce pieniądz ten został parę lat temu stworzony w postaci bonów „Fun-

C.

dzuszu Inwestycyjnego", jednakże administracja nasza nie chce czy nie umie go użyć do celu finansowania robót publicznych" (str. 73).

Artykuł zawiera pozatem ostrą krytykę deflacyjnej polityki Rządu.

Bard.

*

Nowy ustrój pracy w Niemczech. Wł. Bagiński. — Instytut Spraw Społecznych. (Sprawy ustawodawstwa i ustroju pracy Nr. 1). Warszawa 1935.

Autor zaznacza na wstępie, co rozumie pod pojęciem ustroju pracy. Jest to ogół urzędzeń, zapomocą których świat pracy daje wyraz swym potrzebom i postulatom w dziedzinie stosunków pracy, bierze udział w regulowaniu tych stosunków i w zarządzie sprawami społeczno-gospodarczymi, oraz ogół tych urzędzeń, zapomocą których państwo osiąga wpływ na regulowanie spraw, związanych z zagadnieniem pracy. Otóż nowość ustroju pracy w Niemczech polega niewątpliwie i w pierwszym rzędzie na wzmocnieniu wpływu państwa na „regulowanie spraw, związanych z zagadnieniem pracy”. Obok inspektorów pracy, którzy pozostali nadal, wprowadzono po przewrocie drugą instytucję, t. zw. powierników pracy (Treuhand der Arbeit). „W każdym większym okręgu gospodarczym Rzeszy stworzono urząd powiernika pracy. Jest ich trzynastu. Oprócz tych terytorjalnych powierników pracy, mogą być i są powoływani specjaliści powiernicy pracy, np. do spraw pracy chałupniczej, rolnictwa, pracy w zakładach publicznych i t. p.” (str. 98). Powierników pracy mianuje kanclerz i od ich zarządzeń taryfowych niema apelacji, a zarządzenia taryfowe regulują warunki pracy i płacy w całych gałęziach przemysłu. „To też nie ulega wątpliwości, że to uprawnienie czyni z powiernika pracy czynnik, decydujący o polityce płac... odgrywający rolę regulatora podziału dochodu społecznego. W ten sposób działalność powierników pracy dotyka bezpośrednio życia gospodarczego” (str. 100). Przy ich boku urzęduje organ doradczy i opiniodawczy, t. zw. rada rzeczoznawców, powołana przez samego powiernika. „Stanowi ona — pisze autor — pewnego rodzaju nieśmiały samorząd społeczny, którego sposób powoływania i zakres działania nie mają wprawdzie nic wspólnego z samorządem w ścisłym tego słowa znaczeniu, który jednak pozwala dojść do głosu czynnikom społecznym” (str. 103).

Należy również wspomnieć o trzeciej instytucji państwowej, t. zw. sądach honorowych, powoływanych przez Ministerstwo Sprawiedliwości i Pracy. Pierwsze sprawy o wykroczenie przeciwko honorowi społecznemu wszczęto w sierpniu 1934 r., do końca ub. roku było ogółem 61 rozpraw, z czego 56 skierowanych przeciwko pracodawcom, a tylko 5 przeciwko pracownikom. „W 22 wypadkach postępowanie dotyczy złośliwej obrazy godności pracowników, w 15 wypadkach — wyzysku siły roboczej poniżej cen taryfowych albo przez stosowanie nadmiernych godzin nadliczbowych; w ośmiu wypadkach zachodziła i obraza i wyzysk. W 14 wypadkach postępowanie honorowe zostało wszczęte z powodu niewydania regulaminu pracy wbrew pisemnym nakazom powiernika pracy” (str. 130). Najczęściej stosuje się kary pieniężne (w granicach od 250 do 10 000 RM), w sześciu wypadkach pozbawiono pracodawcę prawa kierowania zakładem pracy.

Wspomniałem uprzednio o regulaminie pracy. W dawnym ustroju pracy zawierał on tylko postanowienia porządkowe, natomiast inne warunki pracy, w szczególności wysokość zarobku, regulowane były przez umowy zbiorowe lub umowy indywidualne. Obecnie regulamin pracy może zawierać również przepisy, dotyczące zapłaty za pracę. Regulamin wydaje pracodawca z mocy swojej władzy, jako wódz (Führer) drużyny (Gefolgschaft), a więc załogi zakładu. Nad poziomem płac nie toczą się już w nowym ustroju żadne pertraktacje, jak to było w epoce państwa liberalnego. Poziom ten ustanawia w sposób bezapelacyjny albo powiernik pracy w zarządzeniu taryfowym, albo pracodawca w regulaminie pracy. Pracownicy, o ile czują się pokrzywdzonymi, mogą odwołać się do sądów honorowych, do powiernika pracy, w wypadkach indywidualnych do sądów pracy, które pozostały jeszcze z dawnego ustroju — jako zbiorowość straciły zupełnie znaczenie czynnika współdecydującego o wysokości własnych zarobków. „Front Pracy” organizuje wycieczki i sport robotniczy — do zagadnień związanych z płacami nie wolno mu się mieszać. „Front Pracy” jest, jak wiadomo, jedyną organizacją pracowników,

kłóra ma prawo działać w totalnym państwie narodowo-socjalistycznym.

„Front Pracy” powstał na gruzach zlikwidowanych związków zawodowych. Pierwotnie pomysły był, jako organizacja korporacyjna, łącząca pracowników i pracodawców w jedną wspólnotę narodową, ale pracodawcy, podobnie jak we Włoszech, na to się nie zgodzili. Miał on skupić w jednej organizacji nadrzędnej związku robotników, pracowników umysłowych i pracodawców, objął jednak tylko pracowników. Z pośród organizacji pracodawców zgłosiły akces tylko dwie: Spółnota Pracy Niemieckich Banków Prywatnych oraz Związek Przedsiębiorstw Komunikacji — zarówno banki prywatne, jak i przedsiębiorstwa komunikacyjne, mają w Niemczech od czasów kryzysu nawspół państwowy charakter. Wobec tego zmieniono budowę „Frontu Pracy”: odtąd połączenie pracowników i pracodawców miało się dokonać w ramach poszczególnych zakładów pracy, a „Front Pracy” miał być centralą wspólnot zakładowych. „Z końcem roku 1933 przystąpiono do reorganizacji D.A.F. (Deutsche Arbeits-Front). Przedewszystkiem podstawą nowej”. Z „Frontem Pracy” związana jest organizacja „Siła nego zakładu pracy, a więc pracodawca, jako wódz zakładu, i robotnicy z pracownikami umysłowymi, jako drużyna, tworzą podstawową komórkę organizacji pod nazwą Spółnoty Zakładowej. Spółnoty zakładowe tej samej gałęzi gospodarczej tworzą Spółnotę Zakładową Rzeszy...”. Ale prócz spółnot zakładowych utrzymano dawne związki branżowe robotników, jako tak zwane grupy zawodowe. „Dzięki temu każdy członek D. A. F. (jest ich 20 milionów) wjęty jest podwójnie, raz według swej przynależności do zakładu pracy — we właściwej spółnocie zakładowej, drugi raz według swego zawodu osobistego — we właściwej grupie zawodowej”. Z „Frontem Pracy” związana jest organizacja „Siła przez radość” („Kraft durch Freude”), która posiada następujące wydziały: podróży, wędrowek i urlopów, którego zadaniem jest organizacja robotniczych wczasów urlopowych, wydział piękna pracy, czuwający nad podniesieniem estetyki pracy, przedewszystkiem warsztatu pracy, wydział sportu, propagujący i organizujący sport ludowy, „Wydział urlopów, wędrowek i podróży zorganizował w 1934 r. wczasy urlopowe dla 2 000 000 robotników, przyczem zasadą było, aby wczasy te zorganizować każdemu zdala od jego miejsca zamieszkania... Wydział piękna pracy zatrudnia 42 architektów, którzy... wykonywają projekty zmian w najbardziej rażących zakątkach fabryk i zakładów. W r. 1934, wskutek projektów tego wydziału, przeprowadzono przeróbki w fabrykach kosztem przeszło 30 milionów marek” (str. 73).

W zakończeniu pisze autor: „Opisany przez nas niemiecki ustrój pracy, będący niewątpliwie wyrazem myśli niemieckiej, zmierzającej do ocalenia znajdującego się w niebezpieczeństwie kapitalizmu niemieckiego... objawia w swej budowie tendencje, ...które prowadzą do bezklasowego społeczeństwa i planowego kierowania życiem gospodarczym...”. Wydaje mi się, że — narazie przynajmniej — niemiecki ustrój pracy ma skromniejszy charakter: zmierza do ocalenia kapitalizmu niemieckiego.

Bard.

KRONIKA

Dozór dźwigów w Stow. Dozoru Kotłów w Warszawie.

Jak wynika ze sprawozdania rocznego Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, zarejestrowanych było na 31 grudnia r. ub. 1298 dźwigów czynnych i 79 nieczynnych, razem 1377 (przyrost roczny 3,35%). Podczas sprawdzeń dźwigów stwierdzono w 152 wypadkach stan zagrażający bezpieczeństwu, naprawę zaś dźwigów zarządzano w 2133 wypadkach w ciągu roku.

Interesujący obraz wpływu kontroli dźwigów na ich stan utrzymania wskazuje statystyka następująca: w r. 1925, na ogólną ilość sprawdzeń dźwigów 744, uznano za niebezpieczne 142, czyli 25,5%, w r. zaś 1934 na ogólną ilość sprawdzeń 3434 niebezpiecznych znaleziono 152, co stanowi tylko 4,4%.

Natomiast % zarządzonych napraw pozostał bez zmiany i wynosi 62,0% (345 dźwigów) w r. 1925, zaś 62,2% (2133) w r. ub., wobec czego stan dźwigów zgodny z przepisami poprawił się o tyle, że zamiast 12,5% (70 szt.) takich dźwigów w r. 1925 mamy ich dziś 33,4% (1149). (Techn. Ciepłota zesz. 4 z r. b.).

Drugi samochodowe i motoryzacja w Niemczech.

Temat powyższy został omówiony w odczycie, który wygłosił w auli Politechniki Warszawskiej (staraniem Ligi Drogowej) człowiek najbardziej bodaj autorytatywny w tym zakresie — gen. inspektor dróg Rzeszy, Dr. inż. Fr. Todt. Miara zainteresowania tematem była wypełniona po brzegi aulą. Prelegent dał najpierw rys historyczny zagadnienia, podkreślając, iż niegdyś wielkie drogi kołowe odgrywały rolę doniosłą, to też budowano je w sposób nadzwyczaj — na owe czasy — staranny i trwałe; znamy tego przykłady w postaci dróg, budowanych przez Rzymian, znamy też i na ziemiach polskich szlak „bursztynowy” z południa ku północy, ślady takich szlaków, prostych jak strzała, znalazł prelegent nawet w Ameryce południowej i pokazał je na przezroczu. Z nastaniem epoki dróg żelaznych drogi kołowe utraciły stopniowo swe znaczenie wielkich szlaków tranzytowych, ruch masowy przerzucił się na koleje, drogi zeszyły do roli podrzędnej. Dopiero w ostatnim 10—15-leciu nastąpiło odrodzenie znaczenia dróg kołowych pod wpływem olbrzymiego rozwoju pojazdów mechanicznych. Wówczas się okazało, że świat nie jest przygotowany do tej zmiany środka przewozów, że drogi bite nie stoją na wysokości zadania ani pod względem ilościowym, ani jakościowym. Ogromne wzmoczenie natężenia ruchu niszczyło szybko nawierzchnie, a ich naprawa pochłaniała olbrzymie kwoty. Podobnie jednak — mówił prelegent — jak rozbudowa domu, stanowiącego siedzibę rodziny, może być dokonane raz przez przybudówkę, gdy rodzina się powiększy, lecz przy dalszym powiększeniu zaludnienia coraz nowe przybudówki się nie oplacają, jeno lepiej i taniej jest zburzyć starą chałupę, a na jej miejsce wzniesić obszerniejszą nową, tak i ciągle naprawy psujących się szos nie prowadziły do celu, a pochłaniały olbrzymie sumy. Ostatnio więc zapanował pogląd, iż właściwym wyjściem jest budowa wielkiej sieci trwałych dróg wyłącznie samochodowych, które utworzą wielkie szlaki, łączące główne ośrodki życia gospodarczego i kulturalnego, a zarazem stanowić będą drogi tranzytowe dla ruchu międzynarodowego. Stanowiący na tem stanowisku, Rzesza niemiecka przystąpiła do realizacji sieci dróg samochodowych o długości 7000 km. Tempo prac jest tak szybkie, że w parę lat zrealizowano już ok. 2000 km tej sieci.

Pomijając sprawę organizacji tej akcji, jej administracji i finansowania, prelegent podniósł nadzwyczaj doniosłe jej znaczenie z punktu widzenia zwalczania bezrobocia: podjęcie budowy tych dróg oraz intensywnej motoryzacji kraju (wraz z akcją inwestycyjną) dało taki wynik, że ilość bezrobotnych spadła z ok. 7 milionów na ok. 1½ mil. Następnie Dr. Todt podkreślił ważny fakt, charakterystyczny dla czasów obecnych, że — wobec ogromnych wydatków na zasiłki dla bezrobotnych — koszty rzeczywiste budowy dróg maleją do 1/3, gdyż z każdych 100 zł. wydanych na drogi ok. 70 zł. przypadałoby na owe zasiłki dla bezrobotnych, a tylko 30 zł. wydaje się ponadto, uzyskując za nie

100 zł. wydatku produkcyjnego. Jak dalece wzmoczenie budownictwa drogowego oddziało na ożywienie licznych dziedzin wytwórczości, wykazała przytoczona przez prelegenta statystyka wzrostu produkcji żelaza, cementu maszyn drogowych i t. d., wykazująca liczby imponujące (np. produkcja walców drogowych wzrosła 24-krotnie).

W drugiej części odczytu prelegent zademonstrował długi szereg pięknych przezroczy, które zaznajomiły słuchaczy z typem budowanych dróg betonowych (2 pasy jezdni po 7½ m przedzielone pasem zadrzewionym 5 m szerokości i uzupełnione 2 metrowymi chodnikami po bokach), ich wyglądem, prowadzeniem trasy (niezbyt długie odcinki prostolinijowe dla uniknięcia monotonii), budową wiaduk-tów na skrzyżowaniach z in. drogami i t. d.

Poruszając zagadnienie motoryzacji, prelegent zaznaczył, że gdy w Stanach Zjednoczonych przypada na 100 mieszkańców 20 samochodów, w Niemczech — na 1000 mieszkańców 35 pojazdów motorowych, a w Polsce na 1000 mieszkańców — 1 samochód. Równocześnie położył nacisk na to, iż nasycenie rynku pojazdami motorowymi może być dokonane w szybkim czasie, gdy się usunie wszelkie przeszkody ku temu, będące w ręku rządu. Usunięcie bowiem tych „hamulców” w Niemczech (zniesienie odp. obciążeń podatkowych) i przejście do faworyzowania zakupów samochodów doprowadziło już w pierwszym roku do podwojenia sprzedaży nowych wozów, w drugim roku — do potrojenia, a w 3-cim do poczwórnej ilości ich zbytu. Równocześnie Skarb państwa nietylko nie stracił na zniesieniu obciążających samochody opłat, lecz uzyskał wybitnie powiększone dochody.

Interesujący odczyt, który powyżej krótko streści-liśmy, nasuwa wiele refleksyj co do naszego zacołania na polu drogowym i motoryzacyjnym. Liga Drogowa, przez zorganizowanie Wystawy Drogowej i powyższego odczytu, dobrze się przysłużyła propagandzie budowy dróg i motoryzacji. Tylko że propaganda nie wystarczy... Sprawa funduszy na budowę dróg, sprawa uruchomienia odp. robót w odp. skali, usunięcia „hamulców” motoryzacji — wymaga pracy i decyzji tych czynników, które obecny stan rze-czy i potrzeby kraju w tej dziedzinie znają.

M.

SPROSTOWANIE

W art. p. Inż. J. Madeyskiego p. t. „Analiza mocy parowozów Ty 23” (zesz. 15—16) należy sprostować nast. omyłki druku:

na str. 568 w łamie prawym, w 7-m wierszu od dołu pow. być: $2,4 + V^2/1300 + s\%$;

na str. 569, w łamie lewym, w 4-m wierszu od dołu ma być: $2745.75.3600$;

42000 - ;

na rys. 4 (str. 574) krzywe dotyczące parowozu bez kłap oznaczone są liniami przerywanymi, a nie ciągłymi, jak mylnie podano na rys.

T R E Ś Ć :

Postępy w budowie obrabiarek do metali w ostatnim 10-leciu, np. Inż. St. Płużański, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Nowy sposób obliczania parowozów, oparty na nowej syntezie doświadczeń na stanowisku dynamometrycznym, nap. Dr. Inż. A. Langrod.

Konstrukcja spawanych części maszyn, nap. Inż. J. Dierych.

System organizacji i propagandy bezpieczeństwa pracy, stosowany w zakładach Ostrowieckich, nap. J. Gronwald.

Przegląd czasopism technicznych.

Z literatury gospodarczej.

Kronika.

Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

Wiadomości SIMP.

SOMMAIRE:

Progrès réalisés dans la construction des machines-outils pendant les 10 derniers ans, par M. St. Płużański, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.

Nouvelle méthode de calcul des locomotives à vapeur basée sur une nouvelle synthèse des résultats des essais à la station dynamométrique (à suivre), par M. A. Langrod, Dr. ès sc. techniques.

Construction des éléments soudés des machines, par M. J. Dierych, Ingénieur mécanicien.

Système d'organisation et de propagande de la sécurité du travail aux usines d'Ostrowiec, par M. J. Gronwald.

Revue documentaire.

Bibliographie.

Chronique.

Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.

Bulletin de la Société des Ingénieurs Mécaniciens Polonais.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

BULLETIN DU COMITÉ NATIONAL POLONAIS DE LA CONFÉRENCE MONDIALE DE L'ÉNERGIE

Tom IX

WARSZAWA • 25 WRZEŚNIA • 1935 ROKU

Nr. 15-18

TREŚĆ

Wstępna analiza zagadnienia doprowadzenia gazu ziemnego do okręgu Radomsko-Kieleckiego, nap. Inż. J. Malecki
 Nowy przewodniczący Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego Światowej Konferencji Energetycznej, Sir Harold Hartley.
 Wytyczne programu III-ej Światowej Konferencji Energetycznej.
 Sprawozdania z posiedzeń.

SOMMAIRE

Analise préliminaire du problème de l'alimentation de la région de Radom — Kielce en gaz naturel, par M. J. Malecki, Ingénieur chimiste.
 Nouveau Président du Conseil Exécutif de la Conférence Mondiale de l'Energie, Sir Harold Hartley.
 Directives du programme de la III-me Conférence Mondiale de l'Energie.
 Comptes-rendus des séances de diverses Commissions du Comité.

Wstępna analiza zagadnienia doprowadzenia gazu ziemnego do okręgu Radomsko-Kieleckiego

Materiał do dyskusji nad wyborem trasy gazociągu, przygotowany na posiedzenie Sekcji Gazu Ziemnego Komisji Gazyfikacyjnej P. K. En.

Napisał inż. J. Malecki

Korekta i uzupełnienia:

dyr. inż. Cz. Świerczewskiego

dyr. K. Tołwińskiego

i inż. Wł. awadzkiego

Znaczenie zagadnienia.

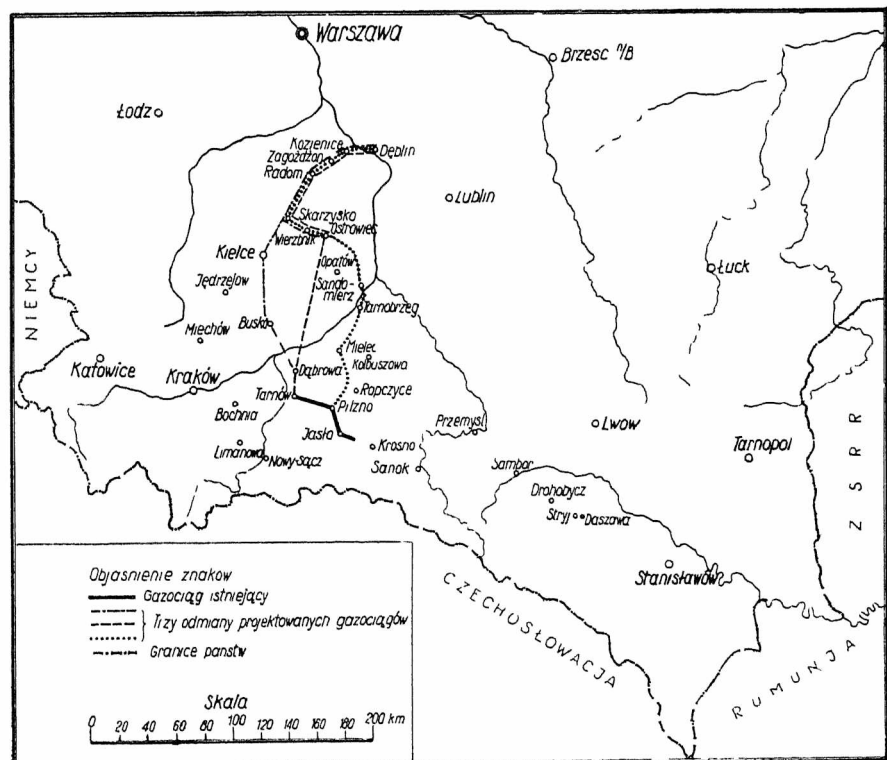
DOPROWADZENIE gazu ziemnego do centralnego okręgu przemysłowego naszego państwa dojrzało już od kilku lat. Troska o nieprzerwaną dostawę paliwa do ośrodków przemysłu, położonego w tym okręgu, i związane z tem badania nad znalezieniem odpowiedniego paliwa, mogącego zastąpić węgiel w razie przerwy w jego dostawie, wysunęły ostatecznie gaz ziemny, jako najważniejsze paliwo, które, zarówno pod względem wielkości zasobów i ich położenia geograficznego, jak i jakości technologicznej, daje dostateczną gwarancję nieprzerwanej dostawy. Doprowadzenie gazu ziemnego ma znaczenie gospodarcze i społeczne, gdyż gaz ziemny, jako paliwo wysokowartościowe, z jednej strony podnosi poziom techniczny procesów przemysłowych, w których znajduje zastosowanie, z drugiej zaś podwyższa kulturę i dobrobyt ludności w licznych miastach i miasteczkach, które leżą wzdłuż gazociągu.

Tereny gazonośne.

Z pośród czterech głównych terenów występowania gazu ziemnego (Jasło, Daszawa, Borysław, Bitków), jedynie tereny jasielskie i daszawskie mogą być brane pod uwagę, jako punkt wyjścia dla gazociągów do okręgu radomsko-kieleckiego. Tereny borysławskie całą swą produkcję gazu konsumują na miejscu do celów kopalnianych, tereny zaś w Bitkowie są tak

odległe i mało zbadane, że jeszcze przez długi szereg lat nie będą odgrywały większej roli w programach gazyfikacyjnych naszego Państwa.

Chcąc się zorientować, z którego terenu — daszawskiego czy jasielskiego — jest racjonalniej prowadzić gazociąg do okręgu centralnego, przedstawimy poniżej orientacyjną charakterystykę całokształtu naszych terenów gazonośnych oraz oddzielnie terenu jasielskiego i daszawskiego pod względem charakteru geologicznego, zasobów i możliwości produkcji gazu. (Źródła są podane niżej).



Rys. 1. Trzy możliwe odmiany trasy gazociągu z okr. Jasielskiego do okręgu Radomsko-Kieleckiego.

Cały teren występowania produktów naftowych i gazowych w Polsce ciągnie się szerokim pasem wzdłuż Karpat i ich przedgórze. W kierunku wschodnim pas ten sięga granicy rumuńskiej i przechodzi dalej daleko w głąb Rumunii. Południowe tereny ropne i gazowe w Rumunii (oprócz Siedmiogrodu) należy uważać za przedłużenie terenów naszych. Granica naszych terenów w kierunku zachodnim nie jest jeszcze wyjaśniona dokładnymi wierceniami i tylko pewne analogie co do charakteru geologicznego i niektóre skąpe wiadomości pozwalają przypuszczać, że nasze tereny naftowo-gazowe ciągną się wzdłuż całego łuku Karpat i nawet sięgają do terenów gazowych pod Wiedniem.

Do tych hipotez należy się jednak odnosić z dużą rezerwą, wobec zbyt jeszcze słabych wiadomości.

Wspomniany pas terenów występowania ropy i gazu można podzielić pod względem charakteru geologicznego na cztery odrębne strefy, z których każda posiada zupełnie odmienne warunki występowania produktów naftowych.

Na południe od brzeżnych Karpat znajduje się strefa płaszczowiny magurskiej, złożona z oligocenu, eocenu i kredy, w której stwierdzono występowanie płytkich złóż ropnych i nieznacznych jedynie śladów gazów.

Na północ od płaszczowiny magurskiej leży strefa centralnej depresji karpackiej, zbudowana przeważnie z oligocenu, miejscami z eocenu i kredy. W tej strefie położone są obecnie eksploatowane bogate złoża ropno-gazowe terenu jasielskiego, których dokładna charakterystyka będzie podana niżej osobno. Oczywiście, jest mało prawdopodobne, żeby na całej dużej przestrzeni centralnej depresji karpackiej występowania produktów naftowych ograniczyły się tylko do obecnie znanych i odwierconych terenów okręgu Jasielskiego, i należy się liczyć z możliwością odkrycia w tej strefie nowych złóż ropno-gazowych. Niekorzystną cechą złóż ropnych w tej strefie jest ich występowanie w postaci wąskich pasów o niezmiernie skomplikowanej budowie tektonicznej (t. zw. siodła) i z tego powodu wszelkie poszukiwania geologiczne w tej strefie są bardzo utrudnione.

W dalszym ciągu na północ od centralnej depresji karpackiej leży strefa fałdów skibowych, w której zewnętrznym brzegu istnieje najbogatsze ropne złożo w Polsce, Borysław, oraz Rypne i Biłków. W tej strefie fałdów skibowych, a szczególnie w leżących na pograniczu z przedgórzem strefach diapirowych należy się również liczyć z istnieniem nowych bogatych złóż ropno-gazowych.

Najbardziej wysunięta na północ i zarazem najbardziej rozległa terenowo jest strefa miocenu, która leży już na t. zw. Przedgórzu. Ta strefa stanowi przedłużenie rumuńskich pokładów miocenskich i ze względu na swój jednolity charakter geologiczny oraz rozległe ukształtowanie strefa ta rokuje największe nadzieje na występowanie znacznych zasobów gazu ziemnego. Największe polskie złoża gazonośne w Daszawie występują właśnie w strefie miocenu i istnieją poważne poszlaki (w postaci ostatnich wierzeń poszukiwawczych Polminu w Oparach i w Zdżarach koło Tarnowa),

że pokłady gazonośne w tej strefie sięgają daleko na zachód wzdłuż łuku Karpat; to też należy się bardzo poważnie liczyć z możliwością odwiercenia w bliskim czasie nowych złóż gazu ziemnego w okolicach Tarnowa.

Jeśli chodzi o charakterystykę terenów gazonośnych okręgu jasielskiego, to tereny te rozpadają się zasadniczo na tereny eksploatowane, leżące (strefa centralnej depresji karpackiej) na Podkarpaciu koło Jasła i Krosna, oraz tereny prawdopodobnego występowania złóż gazowych koło Tarnowa (strefa miocenu). Wobec zbyt małych wiadomości o występowaniu gazu, niema możliwości określenia ich rozmiarów, należy jedynie zaznaczyć, że sam fakt stwierdzenia występowania gazu koło Tarnowa w strefie miocenu czyni prawdopodobnym istnienie w tamtych okolicach znacznych zasobów gazu.

Tereny Jasielskie.

1) Charakter geologiczny^{*)} podkarpackich terenów jasielskich, w obecnym stanie wiadomości o nich, jest niejednolity. Złoża gazowe nie występują w tak szerokich i zwartych kompleksach, jak np. na terenach daszawskich, lecz w wąskich i porozrzucanych skupieniach, t. zw. siodłach (razem 9 siodła: Roztoki, Strachocina, Równe, Górki i t. d.), z których każde stanowi odrębną całość. Gaz występuje pod znacznie większym ciśnieniem (ok. 120 atm), niż w Daszawie. Pokłady (eocen) w Roztokach leżą w trzech horyzontach, z których pierwszy występuje w głębokości nieco większej niż 1000 m, drugi jest spodziewany w głębokości od 1100 do 1200 m i trzeci w głębokości do 1400 m.

Nie stanowiąc jednolitego obszaru, podkarpackie tereny jasielskie mają mniej korzystne warunki do występowania znacznych zasobów gazu ziemnego, jak również poszukiwanie geologiczne nowych pokładów jest tu utrudnione. Położenie Jasła w okręgu przykarpacim daje większe prawdopodobieństwo występowania złóż ropnych niż gazowych, w przeciwieństwie do Daszawy, która leży na przedgórzu, gdzie mamy większe widoki znalezienia gazu.

2) Zasoby podkarpackich terenów jasielskich były przeszło 2 lata temu określane przez specjalną Komisję Górniczą. Od tego czasu odkryto nowe znaczne tereny gazonośne i w związku z tem zasoby gazu uległy kilkakrotnemu zwiększeniu. Na podstawie osobistych rozmów przedstawiciela Komisji Gazyfikacyjnej z kierownikami „Polminu” oraz z p. dr. K. Tołwińskim, dają się wysunąć następujące cyfry zasobów, biorąc za podstawę ocenę powyższych fachowców.

Zasoby 1-go pokładu (horyzontu) gazonośnego w siodle Roztoki-Sobniów ocenia się na 6 miliardów m³, II-gi horyzont był eksploatowany w szymbie Męcinka i dawał gaz z dużą wydajnością, III-ci horyzont nie był jeszcze eksploatowany. Zasoby

^{*)} Opracowane na podstawie artykułów dr. K. Tołwińskiego „O programie naftowych wierzeń poszukiwawczych”, Karpaty, 1 XII 1933 r., str. 1; inż. M. Wieleżyńskiego „Rola gazu ziemnego w gazyfikacji Polski” Sprawozd. P. K. En Nr. 12, VIII, 1934, str. 424 oraz informacji prywatnych dr. K. Tołwińskiego i inż. Wł. Zawadzkiego oraz dr. O. Wyszynskiego.

w siódle Strachociny—Górki — 2 miljardy. Zasoby siodeł Dembowiec i innych (razem 9 siodeł) nie dają się w obecnym stanie wiadomości określić. Zestawienie tych cyfr z konsumpcją gazu ziemnego w przemyśle blisko sąsiadującym z terenami jasielskimi wskaże nam, czy zasoby gazu są wystarczające dla dostarczenia gazu do rurociągów dalekosiężnych.

Otóż Mościce w obecnym stanie ich rozwoju mają konsumować ok. 42 milionów m³ rocznie, a przy projektowanym rozszerzeniu konsumpcja ma wzrosnąć do ok. 70 milionów. W pobliżu Tarnowa mają powstać duże fabryki chemiczne i elektrochemiczne i zapotrzebowanie paliwa w tych fabrykach będzie prawdopodobnie wynosiło max. 60 milionów m³ rocznie. Razem więc wszystkie fabryki w bezpośrednim sąsiedztwie terenów jasielskich mają w niedalekiej przyszłości konsumować maksymalnie 150 milionów m³ rocznie. Oprócz tego miejscowa konsumpcja w okręgu jasielskim, na potrzeby kopalniane, ludności i t. p., wynosi ok. 80 milionów m³ rocznie. Cyfra ta, według p. Wieleżyńskiego, wzrośnie w ciągu następnych lat o 15 milionów m³ rocznie. W ciągu zatem 15 lat tereny jasielskie będą musiały wyprodukować około 3,7 miliardów m³ gazu, czyli obecnie znane zasoby w wysokości ok. 9 miliardów zupełnie wystarczają na powyższe potrzeby i opieranie przemysłu centralnego na zasobach jasielskich wydaje się być możliwym.

3) obecna możliwa produkcja gazu wszystkich szybów w okręgu jasielskim wynosi ok. 490 m³/min, czyli 257 milionów m³ rocznie (ustawowe 20% wolnego wypływu), całe zaś zapotrzebowanie gazu z terenów jasielskich, jak wynika z cyfr wyżej podanych, będzie w niedalekiej przyszłości wynosiło 245 milionów m³ rocznie (435 m³/min), czyli dla dostarczenia tej ilości gazu obecne możliwości produkcyjne szybów z terenów jasielskich (w obecnym stanie ich rozwoju), w wysokości 490 m³/min, wystarczają i trzeba będzie odwiercić tylko tyle nowych szybów gazowych, żeby stworzyć dostateczne warunki pewnej i nieprzerwanej dostawy gazu do gazociągu.

4) Ważniejsze dane charakterystyczne co do produkcji gazu na terenach jasielskich przedstawiają się, jak następuje:

a) przeciętny skład gazu (Geol. i St. Naft. 1933, str. 158) CH₄ — 87—90%; C₂H₆ — 4—5%; C₃H₈ — 1,5—3%; C₄H₁₀ — 0,8—1%; N₂ i in. — 3—4% (gaz „mokry”);

b) ciśnienie gazu przy zamkniętej głowicy szybów w Roztokach ok. 120 atm, w Strachocinie 95 atm

c) głębokość pokładów w Roztokach ok. 1000 m;

d) obszar „Polminu” w Roztokach — długość ok. 5,5 km, szerokość kilkaset metrów;

e) wolny wypływ najbardziej wydajnego szybu w Roztokach „Polmin 5” stanowi 800 m³/min (początkowa produkcja według Geol. i Stat. Naft., październik, 1934);

f) przypuszczalna produkcja gazu z jednego szybu 40—60 milionów m³;

g) przeciętny początkowy wolny wypływ szybów w Roztokach 150 m³/min;

h) od roku 1920 do 1930 wyprodukowano w całym okręgu jasielskim ok. 945 milionów m³ (według sprawozd. Polminu z dnia 23.XI.1933).

Tereny Daszawskie.

1. Charakter geologiczny *) terenu daszawskiego jest zupełnie odmienny w porównaniu do terenów jasielskich. Pokłady gazonośne (miocen), występujące w Daszawie, mają charakter równomiernej, jednolitej serji porowatego piaskowca, o doskonałych warunkach dla występowania znacznych ilości gazu. Rozciągłość pokładów Daszawskich jest bardzo duża i wynosi prawdopodobnie kilkadziesiąt kilometrów, gdyż ostatnie odwiercenia w Oparach (dwadzieścia kilka km od Daszawy na północo-zachód) i w Uhersku (kilka km w tymże kierunku) wykazują tam analogiczne warunki geologiczne, jak w Daszawie. Istnieją nawet pewne poszlaki, że pokłady Daszawskie mają przedłużenie aż do okolic Rzeszowa i może Tarnowa, i w tym kierunku są obecnie czynione poszukiwania, których pierwsze wyniki w Zdzarach koło Tarnowa są bardzo dobre. Gaz w Daszawie występuje w trzech pokładach, z których płytszy (300—400 m) ma niskie ciśnienie (ok. 25 atm) i posiada charakter nierównomierny i niekorzystny dla istnienia znacznych zasobów gazu. To samo w jeszcze większym stopniu dotyczy 2-go horyzontu (500—600 m). Natomiast pokład głębszy (700—800 m) ma duże ciśnienie gazu (50—60 atm) i stanowi monotonnie ukształtowaną warstwę ławic piaszczystych, które tworzą bardzo dobre zbiorniki dla gazu.

2) Zasoby gazu **) w Daszawie prawdopodobnie znacznie przewyższają podkarpackie zasoby jasielskie. Chociaż na terenach tych nie dokonano jeszcze ścisłej analizy geologicznej wielkości zasobów (obecnie w opracowaniu), to jednak najświeższa, bo z kwietnia r. b., ocena orientacyjna dr. Tołwińskiego określa te zasoby na ok. 20 miliardów m³ gazu, włączając w to tereny daszawskie z przedłużeniem do Oparów. Ponieważ obecna konsumpcja gazu z terenów daszawskich wynosi ok. 143 milionów m³ rocznie i przewiduje się jej zwiększenie o 75 milionów m³ rocznie, czyli w ciągu 15 lat zużyje się na obecne potrzeby prawdopodobnie ok. 3,3 miliardów m³ gazu, więc dla gazociągów dalekosiężnych tereny daszawskie w obecnym ich rozwoju miałyby do zbycia ok. 16 miliardów w ciągu 15 lat, co stanowi ilość najzupełniej wystarczającą.

3) Na terenach daszawskich było w połowie 1934 r. 16 szybów produkujących (6 „Polminu” i 10 „Gazolinu”) o możliwości produkcyjnej ***) (20% wolnego wypływu), wynoszącej ok. 655 m³/min ****) (345 milionów m³ rocznie). Obecna (r. 1933) produkcja wynosi ok. 272 m³/min, czyli 143 milj. m³ rocznie; dalsza możliwa konsumpcja w rejonie objętym obecnymi gazociągami z tere-

*) Na podstawie artykułu dr. Tołwińskiego (patrz wyżej) i prywatnych informacji dr. O. Wyszynskiego i Wł. Zawadzkiego.

**) Na podstawie artykułu M. Wieleżyńskiego, Spr. P. K. En. Nr. 12, VIII, 1934, str. 424, prywatnych informacji dr. O. Wyszynskiego i danych dr. Tołwińskiego, Spr. P. K. En. Nr. 12, VIII, 1934, str. 428.

***) Na podstawie art. M. Wieleżyńskiego (jak wyżej).

****) Ponieważ dane o wolnych wypływach z szybów daszawskich, robione metodą amerykańską, są podawane w wątpliwość, więc wymienioną cyfrę należy przyjmować z zastrzeżeniem.

nów daszawskich (Lwów, Drohobycz) ocenia się na 162 m³/min (75 milj. m³ rocznie), czyli w obecnym stanie odwierceń tereny daszawskie mają do zbycia dla nowych gazociągów dalekosiężnych ok. 222 m³/min (117 milj. m³ rocznie). Ilość ta narazie wystarcza, jeśli chodziłoby o zasilenie przemysłu w okręgu radomsko-kieleckim i nie byłoby potrzeby odwiercania nowych szybów.

4) Główne dane charakterystyczne co do produkcji gazu na terenach daszawskich przedstawiają się następująco:

a) przeciętny skład gazu: CH₄ — 94,1%, N₂ — 3,5%; O₂ — 2,3%; CO₂ — 0,1% (Geologja i St. Naft. 1933, str. 156);

b) ciśnienie gazu przy zamkniętej głowicy ok. 60 atm;

c) obszar terenów, stwierdzony wierceniami eksploatacyjnymi, ok. 21 km² (Wieleżyński, Spr. P.K.En. Nr. 12, 1934, str. 424).

Na tle danych, dotyczących charakteru geologicznego, możliwości produkcji i istniejących zasobów gazu ziemnego na terenach jasielskich i daszawskich okazuje się, że obydwa tereny posiadają pod każdym względem zadowalające warunki dla rozbudowy sieci gazowej konsumcyjnej na dalšie odległości. Różnice, występujące między temi terenami, chociaż bardzo istotne, mają jednak w danym wypadku, jeśli chodzi o sprawę budowy gazociągu do okręgu radomsko-kieleckiego, znaczenie raczej drugorzędne, gdyż dwa najważniejsze warunki: wystarczająca na dłuższy okres czasu w obydwu wypadkach wielkość zasobów gazu i dostateczne wydajności szybów wydają się być w obu wypadkach spełnione. Ponieważ ilość argumentów, przemawiających za jednym lub drugim terenem, jest bardzo duża, wydaje się tedy najwłaściwiej podać osobno zestawienie argumentów przemawiających za terenami jasielskimi i osobno za terenami daszawskimi

Za terenami jasielskimi przemawiają tedy następujące względy:

1) Odległość od Jasła do ośrodków przemysłu radomsko-kieleckiego (Jasło-Skarżysko ok. 161 km w prostej linii) jest prawie dwukrotnie mniejsza, niż z Daszawy (Daszawa-Skarżysko ok. 310 km), w związku z czem w drugim wypadku koszty transportu gazu są prawie dwukrotnie większe.

2) Przy uwzględnieniu istniejącej części gazociągu z Jasła do Tarnowa koszty gazociągu do Starachowic, Skarżyska i Zagórzona wyniosłyby ok. 10 500 000 zł., podczas gdy takież gazociąg z terenów daszawskich, bez uwzględnienia istniejących przewodów do Lwowa i Drohobycza, gdyż miejscowości te nie leżą po drodze, kosztowałyby ok. 17 500 000 zł.

3) W okolicach Tarnowa czynione poszukiwania natrafiły na występowanie gazu ziemnego. Poza tem wiele wskazówek geologicznych, których ogólny zarys podano wyżej, wskazuje, że pokłady gazonośne miocenijskie, występujące w Daszawie, ciągną się aż do Tarnowa, a może i dalej, względnie, że koło Tarnowa występują, niezależne od daszawskich, pokłady gazonośne o charakterze geologicznym, podobnym do pokładów daszawskich. Konkretnie stwierdzenie rozmiarów i zasięgów występującego koło Tarnowa gazu ziemnego nastąpi w najbliższych latach i wówczas obraz terenów

gazonośnych może ulec gruntownej zmianie. W razie potwierdzenia obecnych przypuszczeń bogate i łatwe do odwierceń pokłady gazonośne miocenijskie znajdują się w bliskim sąsiedztwie Jasła i tem samem znajdują się w obrębie obszaru bezpieczeństwa.

4) Wreszcie ostatnim argumentem za gazociągiem z terenów jasielskich jest ta okoliczność, że tereny te, w przeciwieństwie do daszawskich, są państwowo lepiej położone.

Przeciw prowadzeniu gazociągu z Jasła, a jednocześnie za prowadzeniem gazociągu z Daszawy, przemawiają następujące argumenty:

1) Pokłady gazonośne w pasie miocenu, odwiercone i eksploatowane jedynie koło Daszawy, są czysto gazowe, o gazie suchym, podczas gdy w pokładach eksploatowanych w okręgu jasielskim mamy do czynienia z gazem mokrym, co wskazywałoby na występowanie ropy obok gazu. Ze stanowiska racjonalnej eksploatacji złoża, należy w pokładach ropowo-gazowych zachowywać ciśnienie gazu i jego nie eksploatować, gdyż zmniejszenie ciśnienia złoża w dużej mierze przyczynia się do zmniejszenia wydajności ropy. Z tych względów w obecnie znanych pokładach w okręgu jasielskim, leżących w pasie centralnej depresji karpackiej, należałoby prowadzić eksploatację raczej ropy niż gazu. Eksploatację gazu na tych terenach należałoby zredukować do minimum, podczas gdy tereny daszawskie, przeciwnie, nadają się wyłącznie do eksploatacji gazu.

2) Tereny jasielskie leżą w obrębie obszaru bezpieczeństwa i pozatem poszukiwania geologiczne są w tych terenach, jak wyżej wyjaśniono, utrudnione. Z tych powodów należy uważać te tereny jako znacznie cenniejsze od daszawskich i dlatego byłoby racjonalniej jaknajmniej je eksploatować, uważając je za rezerwę na wypadek ewentualnych konieczności. Z powyższych również względów mniej celowe jest spalanie gazu z terenów jasielskich pod kotłami, zastępując je przerabianiem na drodze chemicznej w fabrykach okolicznych. Jako paliwo dla przemysłu radomsko-kieleckiego, nadaje się raczej gaz daszawski.

3) Przy dzisiejszym stanie naszych wiadomości, zasoby gazu w pokładach koło Daszawy są znacznie większe, niż w pokładach podkarpaccich, a więc pokłady daszawskie dają większą pewność stałego i nieprzerwanego dopływu gazu do gazociągu.

*

Reasumując powyższe rozważania, trudno jest wydać zupełnie stanowczą opinię, czy tereny daszawskie, czy też jasielskie nadają się obecnie, jako punkt wyjścia dla gazociągu do okręgu radomsko-kieleckiego, gdyż ważkie argumenty znajdujemy i po jednej i po drugiej stronie. Prowadzenie powyższego gazociągu jest możliwe z obu terenów.

Jednakże, wobec licznych wierceń, poszukujących przedłużenia terenów daszawskich na zachód, następnie wobec dużego, częściowo potwierdzonego prawdopodobieństwa odkrycia bogatych terenów gazonośnych koło Tarnowa i wreszcie wobec tej okoliczności, że obraz terenów gazonośnych może w ciągu bliskiego czasu ulec gruntownej zmianie, wydaje się, że narazie byłaby celowa budowa gazociągów w najmniejszych rozmiarach,

czyli z najbliższych terenów gazonośnych. W przyszłości, po wyjaśnieniu przebiegu t. zw. pasa gazowego, w strefie miocenu (patrz wyżej), można będzie, układając gazociąg z terenów daszawskich, przeprowadzić go częściowo wzdłuż wspomnianego pasa, urzeczywistniając w ten sposób częściowo ideę gazociągu zbiorczego, mającego łączyć wszystkie nasze tereny gazonośne.

Jak już wyżej powiedziano, za prowadzeniem gazociągu z terenów jasielskich przemawia argument bardzo ważki, że koszt jego ułożenia są prawie dwukrotnie niższe, niż w wypadku gazociągu z terenów daszawskich.

Gdyby chodziło o pośpiech z budową gazociągu do okręgu radomsko-kieleckiego, to przy obecnym stanie wiadomości, wydaje się jednak racjonalniejszym przeprowadzenie danego gazociągu z terenów jasielskich.

Trasa gazociągu.

Rozważając możliwości tras powyższego gazociągu z terenów jasielskich, nasuwają się trzy odmiany, uwidocznione na załączonej mapce.

Podajmy obecnie analizie każdą z tych możliwości:

1) Trasa najbardziej zachodnia — przez Kielce powinna być bieć od Tarnowa poprzez Dąbrowę, Busko, Kielce do Skarżyska i stamtąd jednym odgałęzieniem do Starachowic i Ostrowca, a drugim — do Radomia i Zagożdżona, przyczem wskazana jest również możliwość przedłużenia do Dębina. Trasa ta byłaby bardzo długa, bo ogółem od Tarnowa do Zagożdżona trzeba by ułożyć ok. 272 km przewodu do gazu. Ze względów strategicznych pożądanym jest jednak położenie trasy nie w kierunku zachodnim, lecz bliżej centrum kraju. Z tych chociażby względów trasa przez Kielce nie może być uważana za pożądaną.

2) Inna trasa szłaby wzdłuż kolejki wąskotorowej od Tarnowa wprost w kierunku na Ostrowiec i stamtąd poprzez Starachowice i Skarżysko do Radomia i Zagożdżona. Jest ona najkrótsza z

pośród możliwych: długość jej od Tarnowa do Zagożdżona wyniesie ok. 237 km. W Mościcach pod Tarnowem istnieje elektrownia, która ma zasilać linią wysokiego napięcia również przemysł okręgu radomsko-kieleckiego. Jeśli gazociąg, dostarczający paliwa do tego okręgu, przebiegałby koło Tarnowa, to wówczas zaszłaby w tym miejscu koncentracja linii energetycznych, co nie jest pożądanym ze względów strategicznych.

Wreszcie na odcinku Tarnów—Ostrowiec przechodziłaby omawiana trasa przez bardzo mało zaludnione okolice (głównie wsie), co nie jest pożądanym ze względu na rentowność gazociągu.

3) Trasa, biegnąca od Pilzna poprzez Mielec i Sandomierz do Ostrowca i stamtąd — jak poprzednio, jest coprawda dłuższa o ok. 25 km od trasy poprzedniej (262 km), ale wykazuje cały szereg zalet.

Przedewszystkiem trasa przez Sandomierz leży z pośród wszystkich możliwych najbardziej centralnie w kraju. Następnie trasa ta kroczy poprzez bardziej zaludnione okolice (miasteczka Mielec, Tarnobrzeg, Dzików, Sandomierz i t. d.). Łączy się ona z istniejącym gazociągiem Jasło—Mościce w Pilźnie prawie w połowie jego długości, gdzie spadek ciśnienia gazu jest o blisko połowę mniejszy niż w Tarnowie. Z tego powodu ilość gazu, jaka może być wzięta z gazociągu Jasło—Mościce przy najwyższym wyzyskaniu jego pojemności, jest znacznie większa w tym miejscu, niż w Tarnowie, co daje większą rezerwę gazu dla okręgu radomsko-kieleckiego.

Z podanych i omówionych wyżej względów trasa Jasło, Pilzno, Tarnobrzeg, Sandomierz, Ostrowiec, Starachowice, Skarżysko, Radom, Zagożdżon, (Dęblin) wydaje się być w dzisiejszych warunkach najwłaściwszą do realizacji.

Trasa Jasło — Ostrowiec — Skarżysko — Radom — Zagożdżon jest najtańsza, ale posiada niekorzystny przebieg z punktu widzenia strategicznego i dlatego nadaje się do realizacji jedynie przy braku dostatecznych kapitałów.

Nowy przewodniczący Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego Światowej Konferencji Energetycznej

Sir Harold Hartley, C. B. E., F. R. S., M. A.

Dn. 17 lipca r. b, na zebraniu Międzynarodowego Komitetu Wykonawczego Świat. Konferencji Energetycznej w Hadze, wybrano jednogłośnie na przewodniczącego tego Komitetu Sir Harold'a Hartley'a, prezesa Brytyjskiego Komitetu Energetycznego.

Wobec tego wyboru podajemy poniżej krótką charakterystykę prac Sir Hartley'a, jako stojącego obecnie na czele międzynarodowej organizacji poświęconej gospodarce energetycznej, której Komitet Polski stanowi jedno z ogniw.

Sir Harold Hartley jest obecnie prezesem instytucji badawczej p. n. Fuel Research Board, należącej do urzędu, zwanego Departament of Scientific and Industrial Research (Urząd Badań Naukowych i Przemysłowych); jest równocześnie wiceprezesem i dyrektorem działu badań naukowych kolei London, Midland und Scottish Railway Co., jak również członkiem Balliol College Uniwersy-

tetu Oksfordzkiego i członkiem słynnej instytucji naukowej Royal Society.

Sir Harold Hartley był prezesem wydziału (sekcji) B znanej instytucji naukowej British Association for the Advancement of Science. Przed 3-ma laty był prezesem organizacji, poświęconej badaniom żeliwa (British Cast Iron Research Association). Obecnie jest prezesem Związku stowarzyszeń technicznych (Association of Technical Institutions). W r. 1933 wygłosił tradycyjny wykład (t. zw. James Forrest Lecture) w Stowarzyszeniu Inżynierów Cywilnych p. t. „Postępy zastosowania chemii w technice”. Za prace swe uzyskał odznaczenia: komandorją orderu imperjum brytyjskiego oraz orderem włoskim Św. Maurycego i Św. Łazarza.

W r. 1933 był delegatem Rządu na Konferencję Energetyczną w Skandynawji, zaś w dn. 10 lipca r. b. został obrany na prezesa Brytyjskiego Komitetu Energetycznego.

Wytyczne programu III-ej Światowej Konferencji Energetycznej

TRZECIE z kolei zebranie plenarne Światowej Konferencji Energetycznej (pierwsze — w Londynie w r. 1924, drugie — w Berlinie w r. 1930) wyznaczone zostało na rok 1936 i ma się odbyć w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. W związku z tem Międzynarodowy Komitet Wykonawczy rozważał główne wytyczne programu tego zebrania i uchwalił je na swem posiedzeniu w Hadze, w lipcu r. b.

Jako główny temat konferencji 1936 r. wyznaczono całokształt zagadnień krajowej gospodarki energetycznej. Rozpada się on na działy następujące: podstawy fizyczne krajowej gospodarki energetycznej; stosunek do niej przedsiębiorstw elektryfikacyjnych, zarówno prywatnych, jak i publicznych; praktyka i postępowanie w dziedzinie organizacji i kontroli; planowanie gospodarki energetycznej w skali ogólnokrajowej i okręgowej; racjonalizacja rozdziału energii elektrycznej; krajowa polityka energetyczna.

Blizsze wyjaśnienie tematów obrad podaje poniższe zestawienie wytycznych programu Kongresu.

1. Podstawy fizyczne narodowej gospodarki energetycznej. Temat ten obejmuje przegląd statystyczny zasobów energii, ich rozwoju i wyzyskania; materiały te mają zaktualizować referaty, zgłoszone na Pierwszą Konferencję Energetyczną w r. 1924.

2. Ważniejsze dążenia w dziedzinie rozwoju wytwarzania i zastosowania energii. W tej grupie będą referaty o charakterze ekonomicznym, obejmujące ewent. znaczniejsze okresy czasu, ilustrowane wykresami, dotyczące takich zagadnień, jak zmiany podziału mocy pomiędzy współpracującymi elektrowniami, siłowniami przemysłowymi i przewozowami, postępy elektryfikacji, wyrażone w rozwoju produkcji na 1 mieszkańca i na 1 kW, w jej rozdziale na grupy spóżywców, w jej stosunku do wskaźników produkcji etc., jak również przypuszczalne kierunki przyszłego rozwoju.

3. Planowanie ogólnokrajowe i okręgowe w celu najbardziej sprawnego wyzyskania źródeł energii obejmie rozważania dawnego i obecnego postępowania na tem polu, związane z tem zagadnienia ogólne i uzyskane wyniki; wpływ właściwego planowania na racjonalną gospodarkę zasobami energii; zagadnienia specjalne wyzyskaniem drobnych sił wodnych, koordynacji urządzeń elektrycznych w granicach planu elektryfikacji okręgowej, wreszcie elektryfikację rolnictwa.

4. Organizacja przemysłu elektryfikacyjnego. Dział ten ma zawierać omówienie zalet i wad współpracy elektrowni w granicach połączonych ze sobą systemów sieci i na sieci będące poza temi granicami, dyskusję zalet i wad poszczególnych metod i organizacji, zastosowanych do powiązania ze sobą elektrowni, omówienie kontroli przez przedsiębiorstwa nie mające na celu użyteczności, analizę stosunków pomiędzy przedsiębiorstwami użyteczności prywatnej i publicznej, rozwoju tych ostatnich oraz metod ich organizacji i finansowania.

5. Kontrola publiczna przedsiębiorstw elektrotechnicznych. Nadzór za pośrednictwem stałej komisji lub podobnych instytucji, ich organizacja, zakres praw i ingerencji; kontrola zapomocą organizacji publicznych czy in. środków; kontrola przedsiębiorstw stanowiących własność publiczną; prawdopodobne dalsze kierunki rozwoju kontroli oraz stosunek tej kontroli do krajowej gospodarki energetycznej.

6. Racjonalizacja rozdziału energii elektrycznej. Rozdział obecny i spóżywanie według grup spóżywców i według podziału na wieś i miasto; stosunek kosztów rozdziału do spóżycia energii w poszczególnych grupach spóżywców; stosunek spóżycia i taryf do ilości spóżyczonej energii; stosunek produkcji tanich urządzeń elektrycznych do ilości spóżywanej energii; skutki społeczne ciągle wzrastającego zastosowania i szerokiego rozdziału energii elektrycznej.

7. Krajowa polityka energetyczna. Elementy tej polityki; jej współzależność od in. czynników; jej podstawy prawne; instytucje i metody, służące do jej prowadzenia.

Polski Komitet Energetyczny, ogłaszając te wytyczne programu, komunikuje, iż przyjmuje już zgłoszenia referatów na powyższe tematy.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

KOMISJA ENERGJI ODPADKOWEJ

Protokół posiedzenia z dnia 25 lutego 1935 r.

Obecni: Inż. I. Dąbrowski, Inż. St. Kaniewski, Inż. L. Kazubski, dyr. Inż. St. Śliwiński i Prof. B. Stefanowski.

1) Na wstępie odczytano protokół z poprzedniego posiedzenia, który obecni przyjęli bez zmian.

2) P. dyr. St. Śliwiński zapoznał zebranych ze stanem obecnym udziału cukrownictwa naszego w elektryfikacji osiedli, położonych w pobliżu cukrowni. Wyniki osiągnięte dotychczas są dość nikłe, na co wpłynął przeciągający się kryzys. Poza tem P. Śliwiński omówił sprawę racjonalniejszego, niż dotychczas, wyzyskania opału w okresie pozakampanijnym w cukrowniach, szczególnie przy zużywaniu pary do grzania magazynów cukrowych. Niejednokrotnie przy bardzo małych ilościach zużywanej pary opala się kęty o znacznej powierzchni ogrzewanej, pracujące z dużemi stratami. Zagadnieniem racjonalizacji w tej dziedzinie ma się zająć Instytut Przemysłu Cukrowniczego w Polsce w ciągu najbliższego czasu.

Po przemówieniu p. dyr. St. Śliwińskiego zabrał głos p. prof. B. Stefanowski i omówił konieczność dalszego opracowywania projektów elektryfikacji ośrodków położonych w pobliżu cukrowni zelektryfikowanych, gdyż w tych czasach trudno liczyć się z możliwością budowy nowych elektrowni użyteczności publicznej, a dalsza elektryfikacja kraju naszego staje się koniecznością życiową.

W dyskusji wysunięto kilka aktualnych tematów, m. in.:

a) Udział cukrowni „Kruszwica” (i ew. Mątwy) w rozwoju elektryfikacji miasta Inowrocławia.

b) Udział cukrowni „Gniezno” w elektryfikacji m. Gniezna.

c) Zasilanie prądem z cukrowni „Chełmża” sieci okręgowych Gródka,

d) Zasilanie prądem z cukrowni „Pelplin” sieci okręgowych Stokiego Młyn i ew. Tczewa.

e) Połączenie przewodem elektrycznym trzech cukrowni: Wrześni, Gniezna i Środy, a to w celu elektryfikacji tych ośrodków i ew. wymiany prądu między temi elektrowniami.

P. Inż. St. Kaniewski podjął się opracowania jednego z wymienionych tematów w terminie ok. 2 miesięcy, poczem będzie można urządzić posiedzenie Komisji Energji Odpadkowej w celu wysłuchania opracowanego referatu.

Na tem posiedzenie zamknięto.

PO wyteżonej pracy SIMP w okresie wiosennym, zakończonym dorocznym Zjazdem Inżynierów Mechaników Polskich we Lwowie, nastąpił okres wakacyjny, który zawsze cechuje znaczne ograniczenie tempa zajęć organizacyj społecznych. Z chwilą jednak, gdy ten okres minął, Stowarzyszenie nasze podejmuje poprzednie tempo prac i uruchamia do żywszej działalności wszystkie komórki swego organizmu w postaci liczących komisji, sekcji i in. agend.

Działalność odczytowa na terenie stołecznym została już rozpoczęta dn. 23-go b. m., oddziały prowincjonalne przystąpią też do niej niebawem. Komisje wewnętrzne, o charakterze administracyjno-organizacyjnym, rozpoczęły już również swe czynności. Komisja wycieczkowa realizuje właśnie w tej chwili wycieczkę do Belgii i Niemiec, w której bierze udział ponad 50 uczestników, czynne są także komisje wystawowa, wydawnicza i in., nie mówiąc już o Zarządzie i Prezydium Stowarzyszenia. W najbliższym czasie powinny podjąć żywą pracę także sekcje fachowe SIMP: bezpieczeństwa pracy, energetyczno-konstrukcyjna, metaloznawcza, spawalnicza, warsztatowa, by całokształt mechanizmu organizacji ruszył z właściwym mu przyśpieszeniem do żywej i różnorodnej działalności.

Bo też szerokie pole pracy nań oczekuje! Należy bowiem nie tylko utrzymać w stałym działaniu wszystkie składowe dotychczasowe życia wewnętrznego organizacji, lecz i mnożyć dalej jej funkcje, rozwijać nadal ilościowo szeregi zorganizowane w SIMP, podejmować prace ku wytkniętym w programie rocznym celom, jak kursy inżynierskie, nowe wydawnictwa, X-ty Zjazd, Wystawa przemysłu metalowego przetwórczego, realizować uchwały Zjazdu poprzedniego, wreszcie wypełniać zadania natury naukowo-technicznej i techniczno-gospodarczej, jakie stawia życie naszym Sekcjom fachowym.

Oto w najogólniejszym skrócie obraz rozległego pola pracy, które wypełnić musimy zbiorowym wysiłkiem. Przystępując do tej działalności, zwracamy się do ogółu Kolegów z gorącym apelem, by nie szczydzili i nadal współdziałania w realizacji tych naszych wspólnych zadań, pomnąc, że pracą swą spełnią ciężący na nich obowiązek obywatelski!

Wystawa Polskiego Przemysłu Metalowego Przetwórczego

WZWIĄZKU z przypadającym w roku przyszłym 10-leciem SIMP, z którym się zbiega również X-ty z kolei Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich, Zarząd naszego Stowarzyszenia zdecydował zorganizować jubileuszowy, X-ty Zjazd, wraz z obchodem 10-lecia SIMP, w sposób bardziej uroczysty, w Warszawie, i wysunął myśl, by połączyć to zebranie już nie z mniej lub więcej skromnym pokazem wytwórczości krajowej, towarzyszącym zwykle naszym zjazdom, lecz z ujętą możliwie szeroko Wystawą Metalowego Przemysłu Przetwórczego.

Nie mogąc wszakże, z natury rzeczy, zrealizować tej myśli własnymi tylko siłami, Stowarzyszenie nasze wystąpiło z odpowiednią inicjatywą do Polskiego Związku Przemysłowców Metalowych, który — obejmując niemal całokształt wytwórczości polskiej w tej dziedzinie — mógł jedynie wcielić tę inicjatywę w życie. Władze naczelne tej organizacji przyjęły propozycję zorganizowania Wystawy nadzwyczaj przychylnie, doceniając odrazu jej wybitne znaczenie dla przemysłu metalowego. Istotnie bowiem przemysł metalowy, pracując z wielkim wysiłkiem, osiąga coraz nowe zdobycze

techniczne, rozszerza coraz bardziej zakres produkcji, wznosi ją na coraz wyższy poziom, — lecz często wyniki tej pracy nie są dość dobrze znane nawet kołom fachowym, a tem mniej szerokiemu ogółowi. Poza tem przemysł metalowy — choć miał możliwość wykazania swych możliwości produkcyjnych na Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu, — lecz było to już 6 lat temu, a przytem nie w stolicy kraju. Tymczasem od okresu owej słynnej Wystawy dokonane zostały liczne nowe prace, rozszerzające zakres wytwórczości i wznoszące ją nieraz na wyższy poziom, z którymi to wynikami należałoby zapoznać przedewszystkiem Warszawę, jako ośrodek dyspozycyjny życia gospodarczego kraju.

Nie dość na tem: przemysł metalowy przetwórczy stanowi niewątpliwie nie tylko jeden z najważniejszych działów wytwórczości, ale być może nawet główny, podstawowy dział produkcji krajowej, gdyż bez jego wyrobów jest nie do pomyślenia żadna inna dziedzina wytwórczości, oparta na zastosowaniu energii mechanicznej i elektrycznej, maszyn i in. urządzeń mechanicznych. Czy to więc z punktu widzenia normalnego biegu produkcji

przemysłowej różnorodnych działów, czy zwłaszcza z punktu widzenia obrony kraju, przemysł metalowy przetwórczy wysuwa się na miejsce czołowe w rzędzie innych działów przemysłu, dając im wszystkim podstawowe narzędzia pracy, bez których ich byłoby niemożliwy. Fakt ten nie przyniósł — dotychczas — dość głęboko do świadomości ani ogółu, ani nawet sfer fachowych, — to też projektowana Wystawa będzie miała wdzięczne zadanie wydobyć ją na światło dzienne, należytego uwidocznienia i podkreślenia.

Ze myśl zorganizowania krajowej Wystawy Przemysłu Metalowego dojrzała w całej pełni do realizacji, świadczy o tem nie tylko żywe zainteresowanie i natychmiastowe podjęcie prac organizacyjnych przez władze Związku Przemysłowców Metalowych, lecz dowód tego znajdujemy także w gorącym poparciu, jakiego projekt wystawy doznał ze strony Ministerstwa Przem. i Handlu oraz Ministerstwa Spr. Wojsk., a w szczególności Departamentu Uzbrojenia i Departamentu Aeronautyki. Departament Uzbrojenia wysuwał nawet tę myśl już dawniej, wskazując na doniosłość takiej Wystawy.

Niemniej ważnym dowodem zainteresowania tą inicjatywą i oceny jej znaczenia dla danej dziedziny wytwórczości jest fakt, że Walne Zebranie Zw. Przemysłowców Metalowych dn. 13 czerwca r. b. uchwaliło jednogłośnie przystąpienie do organizacji wystawy i że zanim nawet został utworzony Komitet Organizacyjny otrzymano już 78 zgłoszeń udziału w Wystawie od firm zrzeszonych w Związku.

Po szeregu prac przygotowawczych w łonie Zw. Przem. Metalowych i wyłonionej przez SIMP oraz Zw. Przem. Met. wspólnej Komisji Organizacyjnej, projekt Wystawy, jej program, miejsce i in. szczególne przybrały już kształty konkretne. Utworzony został Komitet Organizacyjny Wystawy, w którego skład weszło 61 osób, reprezentujących zainteresowane Ministerstwa, Politechnikę, Izbę Przem.-Handlową, Zw. Przem. Metalowych, SIMP, Muzeum Przem. i Techniki oraz długi szereg przedsiębiorstw przemysłowych, większych i mniejszych.

Komitet Organizacyjny, na pierwszym swem zebraniu, dn. 16 b. m., postanowił zwrócić się do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej z prośbą o udzielenie protektoratu Wystawie oraz utworzyć Komitet Honorowy Wystawy, złożony z pp. Ministrów i Wiceministrów resortów gospodarczych, p. Komisarza Rządu m. st. Warszawy oraz Prezesa Komitetu Organizacyjnego. Poza tem postanowiono utworzyć Prezydium Komitetu Organizacyjnego, do którego zaproszono jako prezesa — p. Czesława Klarnera, Prezesa Zw. Izby Przem.-Handlowych, jako wice-prezesów zaś postanowiono zaprosić: p. gen. Ludomiła Rayskiego (bawiącego obecnie zagranicą), jako obecnego gospodarza terenów i gmachów Wystawy, oraz pp. J. Pohoskiego, Wiceprezydenta m. st. Warszawy, Piotra Drzewieckiego, Prezesa P. Z. P. M., St. Przanowskiego, Wiceprezesa Izby Przem.-Handl. w Warszawie i W. K. Wierzejskiego, Prezesa SIMP.

Zarząd Wystawy, jako organ wykonawczy Komitetu, będzie się składać z nielicznego grona osób, kierujących bezpośrednio pracami; jego ustrój przyjęto następujący: Prezes — p. Piotr

Drzewiecki, Wiceprezes — p. Witold K. Wierzejski, członkami zaś Zarządu będą: trzej delegaci wybrani przez Radę P.Z.P.M. i trzej delegaci wybrani przez Zarząd SIMP oraz pp. Antoni Dunin (z ramienia PZPM) i Jan Piotrowski (z ramienia SIMP).

Poza tem projektuje się utworzenie szeregu Komisji, jak techniczno-administracyjna, organizacyjna, propagandowa, finansowa i in.) oraz Dykcji Wystawy.

Komitet Organizacyjny uchwalił już regulaminy tych Komisji i wytyczne ich prac.

Miejsce Wystawy. Dzięki wspomnianemu już wyżej poparciu MSWojsk. udało się usunąć największą trudność w urządzeniu Wystawy, mianowicie uzyskać odpowiedni teren i gmachy. Departament Aeronautyki MSWojsk. udzielił bowiem zgody na zorganizowanie Wystawy na terytorjum, zajmowanym dotąd przez Państw. Zakłady Lotnicze, przy placu Unji Lubelskiej, skąd te Zakłady przenoszą się obecnie na inny teren. W ten sposób, mimo braku w Warszawie odp. placów wystawowych, uda się urządzić Wystawę, gdyż udzielony dla niej teren jest dość obszerny, posiada urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne, doprowadzenie prądu elektrycznego i bocznicę kolejową, a nadto szereg hal i hangarów, które można będzie dostosować do potrzeb Wystawy. Narazie powierzchnia krytych pomieszczeń, wynosząca ok. 7 500 m² brutto (a więc ok. 5 000 m² netto), nie wydaje się wystarczającą, lecz być może uda się uzyskać bądź dodatkowe pomieszczenia (hangary), bądź dodatkowe wolne miejsce (na placu Unji), gdzie ewentualnie można będzie umieścić ekspozycje oraz wnieść budowle prowizoryczne (pawilony).

Program Wystawy, w ujęciu zatwierdzonym przez Komitet Organizacyjny, przedstawia się następująco: „Wystawa przemysłu metalowego przetwórczego ma za zadanie dokonanie przeglądu obecnego stanu tego przemysłu w Polsce we wszystkich jego działach. Ekspozycje winny być tak zgrupowane, aby uwidocznili udział przemysłu metalowego przetwórczego w poszczególnych dziedzinach życia gospodarczego, komunikacji i obrony Państwa. Takie zgrupowanie nie tylko wykaze rolę tego przemysłu w poszczególnych dziedzinach, lecz też znakomicie ułatwi zwiedzanie wystawy, gdyż zwiedzający będzie miał w jednym miejscu zgrupowane wszystkie artykuły, dotyczące interesującego go działu”.

Aby osiągnąć powyższy cel, specjalna komisja organizacyjna komitetu Wystawy będzie podzielona na szereg podkomisji, według poszczególnych działów życia gospodarczego, z których każda będzie musiała ustalić, w porozumieniu z poszczególnymi wystawcami, jakie objekty i gdzie mają być umieszczone na wystawie.

Dla udogodnienia publiczności będzie urządzona na terenie wystawy kawiarnia i restauracja. Poza tem przewiduje się zorganizowanie na Wystawie produkcji muzycznych, pokazów filmowych i t. p., utrzymanych na poziomie, odpowiadającym poważnie zadań Wystawy.

Termin Wystawy nie jest jeszcze ostatecznie ustalony. W każdym razie jest pewne, że nie uda się jej urządzić w końcu okresu wiosennego 1936 r., jak to pierwotnie pragnął Zarząd SIMP, mając

na widoku połączenie otwarcia Wystawy ze Zjazdem Inż. Mechaników. Przedsiębiorstwa biorące udział w Wystawie komunikują, że na wiosnę nie zdążą przygotować ekspozycji i stoisk, wypadnie więc Wystawę (i Zjazd) zorganizować jesienią r. p. Projektowany jest termin jej otwarcia — ok. 1-go września 1936 r., zaś czas trwania — 1 miesiąc.

Złożenie Panu Prezydentowi i Rządowi uchwalonych przez SIMP postulatów gospodarczych

Postulaty polityki gospodarczej w zakresie rozwoju przemysłu metalowego w Polsce, opracowane w łonie Zarządu SIMP, a następnie zaaprobowane przez Zjazd IMP we Lwowie, zostały wkrótce po tem złożone najwyższemu czynnikom państwowym na audjencjach specjalnych.

Dn. 4 lipca r. b. delegacja SIMP, w osobach pp. dyr. W. K. Wierzejskiego, jako prezesa SIMP, oraz pp. płk. St. Witkowskiego i dyr. Z. Rytla została przyjęta przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej i zreferowała wspomniane wyżej postulaty, zamieszczone w zesz. 11 „Przeglądu Mechanicznego”. Pan Prezydent zainteresował się żywo myślami wyrażonymi w postulatach, wypowiedział co do nich swe uwagi i obiecał zaznajomić się bliżej postulatami i z działalnością SIMP.

Tegoż dnia pp. dyr. W. Wierzejski i dyr. Z. Rytel byli przyjęci również przez P. Ministra Przemysłu i Handlu H. Floyar-Rajchmana, któremu także złożyli postulaty powyższe. Pan Minister wysłuchał z zainteresowaniem treści postulatów, poczem odpowiedział dłuższem przemówieniem, w którym zobrazował rolę inżyniera mechanika w rozwoju życia gospodarczego kraju. Zaznaczył przedewszystkiem, że postęp w dziedzinie produkcji przemysłu metalowego idzie tak szybkimi krokami naprzód, że zastosowanie zdobyczy naukowych w praktyce przemysłowej nie może być odkładane na dłuższe lata, lecz musi być realizowane jaknajszybciej. To szybkie wprowadzanie postępów nauk technicznych w życie jest — jak stwierdził P. Minister — głównem zadaniem inżyniera mechanika, zadaniem, które umożliwi technice polskiej utrzymanie się na poziomie światowym. Chodzi przytem nietylko o przenoszenie na grunt krajowy zdobyczy obcych, lecz przedewszystkiem o własne prace twórcze.

Jako drugie zadanie inżyniera mechanika, wysunął P. Mi-

ni-ster walkę z importem zagranicznych maszyn i materiałów, możliwych do uzyskania z produkcji krajowej. Dużą pomocą w tym względzie byłoby układanie zawczasu przez wszystkie przedsiębiorstwa dokładnych planów inwestycyjnych, co umożliwiłoby planową ich realizację. „Ambicją każdego inżyniera mechanika — mówił Pan Minister — powinno być, ażeby z tych trudnych zadań, jakie stoją przed nim, wywiązać się zwycięsko, opierając się na siłach i zasobach własnych, — i tylko w ostateczności uciekać się do przywozu z zagranicy”.

Trzecie zadanie inżyniera mechanika widzi P. Minister w pracy nad rozwinięciem tych specjalnych działów wytwórczości, które — opierając się na rodzimej wynalazczości — dążyłyby do eksportu wytworów oryginalnych.

Stow. Inżynierów Mechaników, jako organizacja ogółu tej grupy inżynierów, miałoby m. in. na celu — wedł. słów P. Ministra — uwypuklenie roli przemysłu metalowego w życiu gospodarczem kraju, pogłębienie zrozumienia przez społeczeństwo znaczenia tego przemysłu, jako warunku dobrobytu i bezpieczeństwa kraju, przez urządzenie wystaw, odczytów, wydawnictw i t. p.

W zakończeniu P. Minister podkreślił rolę wytwórczości przemysłowej wogóle, zaznaczając, że tylko kraje uprzemysłowione są silne i mają duże znaczenie na rynku międzynarodowym, gdy natomiast kraje rolnicze odgrywają rolę podrzędną i ludność ich jest nieraz eksploatowana przez kraje przemysłowe.

Dnia 9 lipca r. b. ta sama delegacja SIMP była przyjęta przez Pana gen. F. Sławoj-Składkowskiego, Wice-Ministra Spraw Wojskowych, któremu również wręczyła i zreferowała postulaty gospodarcze SIMP.

Naczelna Organizacja Inżynierów

W dniu 17 lipca r. b. został zalegalizowany statut Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P., w skrócie „N. O. I.”, której członkami założycielami są następujące związki i stowarzyszenia inżynierskie:

- 1) Związek Polskich Inżynierów Elektryków,
- 2) Związek Inżynierów Chemików R. P.,
- 3) Stowarzyszenie Inżynierów Wychowanków Wydziału Mechanicznego Politechniki Warszawskiej,
- 4) Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich,
- 5) Związek Polskich Inżynierów Kolejowych,
- 6) Związek Inżynierów Drogowych R. P.,
- 7) Społeczne Zrzeszenie Inżynierów R. P.,
- 8) Stowarzyszenie Architektów R. P.,
- 9) Związek Polskich Inżynierów Budowlanych,
- 10) Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego,
- 11) Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.

Wycieczka do Brukseli i Niemiec

Rozwijając dalej działalność informacyjno-techniczną wśród członków Stowarzyszenia, Zarząd SIMP postanowił obecnie zorganizować nietylko krajowe wycieczki przemysłowo-techniczne, lecz również i wyjazdy zbiorowe celem zwiedzania zagranicznych zakładów przemysłowych i insty-

Powwyższe Związki i Stowarzyszenia liczą ogółem około 6000 członków.

N. O. I., stając się reprezentacją ogółu inżynierów oraz wyrazicielką postulatów i dążeń stanu inżynierskiego w Polsce, może mieć duży wpływ na kształtowanie się naszych stosunków społecznych, gospodarczych i socjalnych.

O organizacji tej informowaliśmy już naszych czytelników w Nr. 4 „Wiadomości SIMP”, gdy tworzenie jej było dopiero zapoczątkowane. Obecnie NOI przybrała już kształty realne, uzyskała legalizację i niebawem ma przystąpić do rozwijania swej działalności.

Bliższe o niej informacje podamy w jednym z nast. zeszytów.

tucyj naukowych, aby tą drogą umożliwić członkom, przy względnie niewysokich kosztach, bliższe poznanie postępu technicznego osiągniętego zagranicą.

Pierwsza wycieczka zagraniczna zorganizowana została z okazji wystawy międzynarodowej w Brukseli. Trasa

jej, obejmująca ponad 3000 km, przechodzi przez Berlin, Kolonję, Brukselę, Ostendę i z powrotem przez Kolonję, Koblencję, Frankfurt n M, Karlsruhe, Baden - Reutlingen, Stuttgart, Norymbergę, Jenę, Lipsk, Drezno, Berlin, Poznań do Warszawy.

Program wycieczki przewiduje zwiedzenie wystawy międzynarodowej w Brukseli (4 dni), wycieczkę do Ostendy (1 dzień) oraz zwiedzenie nast zakładów przemysłowych w Niemczech (8 dni):

- 1) Diskus-Werke, Frankfurt (budowa szlifierek).
- 2) F. Schmalz G. m b. H. — Offenbach n/M. (budowa szlifierek specjalnych, precyzyjnych, automaty do ostrzenia pił, fabrykacja szlifowanych kół zębatach).
- 3) Berlin-Karlsruher Industrie-Werke A. G. — Karlsruhe (fabryka broni i amunicji, wyrób maszyn amunicyjnych).
- 4) Badische Maschinenfabrik u. Eisengießerei — Durlach — Baden (maszyny i urządzenia odlewnicze, jak: maszyny do formowania, odlewania pod ciśnieniem i in. oraz budowa pieców odlewniczych).

PROGRAM ZEBRAŃ

ODCZYTOWO-DYSKUSYJNYCH SIMP

WARSZAWA

- Dn. 23.IX Zebranie inauguracyjne. Prof. I. F e s z c z e n k o - C z o p i w s k i. O metalicznej cementacji powierzchniowej żelaza i stali.
- Dn. 30.IX Inż. W. S z y m a n o w s k i (Stow. Mech. z Ameryki, S. A., Pruszków). Tokarki wysoce szybkoobrotowe i nowoczesne frezarki.
- Dn. 7.X Inż. St. K r a s s o w s k i (Łódź). Pędnie, przekładnie zębata i ślimakowe oraz motoreduktory.
- Dn. 14.XI Inż. M. Z i e l e n i e w s k i. Nowoczesna tokarka narzędziowa.
- Dn. 21.XI Inż. J. R e l w i c z („Pionier”). Nowoczesne wiertarki i tokarki.

INFORMACJE

W Państwowej Szkole Techniczno-Przemysłowej w Łodzi, ul. Żeromskiego 115, jest do objęcia dla **inżyniera-mechanika** posada **nauczyciela-wykładowcy** przedmiotów technicznych mechanicznych w liczbie średnio 20 godz. tyg., połączona z wynagrodzeniem VIII st. sł. Podania z odpisanymi dokumentami (świadectw studjów, metryki, życiorysu, świadectwa moralności) i referencjami osobistymi wnosić należy do Dyrekcji Szkoły.

*

Inżynier-mechanik (lat 33), mający za sobą 10 lat pracy, poszukuje zajęcia najchętniej w dziedzinie produkcji mechanicznych urządzeń wodociagowych, turbin wodnych i t. p., w biurze konstrukcyjnym lub w warsztacie. Podjąłby się również pracy w dziedzinie techniczno-handlowej. Oferty sub. Nr. 2222 do Administracji „Przeglądu Mechanicznego”.

WIADOMOŚCI OSOBISTE

Nowoprzybyli członkowie SIMP:

- Aulich Witold Marjan, Lwów, Dunin-Borkowskich 2.
 Chwałibóg Henryk, Lwów, Pijarów 64 m. 4.
 Czajka Leopold, Drohobycz, Raniowiecka 8.
 Czaplicki Witold, Warszawa, Lwowska 1 m. 17.
 Dadlez Józef, Świętochłowice, Huta Zgoda.
 Dreher Leon Walerjan, Lwów, Politechnika.
 Dunin-Slepsć Antoni, Warszawa, Mianowskiego 15.
 Fuchs Zygmunt, Lwów, Krasickich 18-A.
 Gil Stefan, Warszawa, Chałubińskiego 11 m. 14.
 Gołębiowski Romuald, Warszawa, Inżynierska 7 m. 6.
 Gródziński Aleksander, Gdynia, Piłsudskiego dom ŻUPU m. 46.

- 5) Lorenz A. G. Maschinenfabrik — Ettlingen — Baden (maszyny do obróbki kół zębatach frezowanych i heblowanych).
- 6) Gustaw Wagner - Reutlingen (gwinciarki i narzędzia do gwintowania, piły do metali, szlifierki do pił).
- 7) Carl Zeiss - Jena (narzędzia i przyrządy precyzyjne).
- 8) Zeiss - Ikon — Drezno (instrumenty precyzyjne, wyrób aparatów fotograficznych, aparatura filmowodźwiękowa).
- 9) Deutsche Niles - Werke A. G. — Berlin (obrabiarki do metali, zwłaszcza ciężkie karuzelówki, kołówki, maszyny do kół zębatach szlifowanych).
- 10) Loewe - Gsfürel A. G. — Berlin (tokarki, frezarki, produkcja sprawdzianów, odlewy pod ciśnieniem, przebieg fabrykacji broni ręcznej).
- 11) Herbert Lindner G. m. b. H. — Berlin - Wittenau (obrabiarki precyzyjne).

Uczestnicy wycieczki, w liczbie 53, wyjechali z Warszawy dn. 20 b. m. specjalnie zarezerwowanym wagonem. Powrót wycieczki przewidziany jest w dn. 6 października. Obszerne sprawozdanie z tej wycieczki zamieścimy w następnym numerze „Wiadomości SIMP”.

- Gronwald Wincenty, Ostrowiec, Kościuszki 5.
 Hillar Jan, Lwów, Zadwórzanska 49.
 Huculak Rajmund Marjan, Świętochłowice, Huta Zgoda.
 Janczewski Bolesław, Warszawa, Odolańska 58.
 Kaczkowski Edward, Warszawa, Szczygła 1-A m. 14.
 Kochański Adam Roman, Warszawa, Wspólna 26 m. 19.
 Kołodziej Władysław, Borysław, 11 Listopada 2.
 Koneczny Władysław, Wilno, Antokolska 6 m. 4.
 Konieczny Eugenjusz, Gdynia, Mostowa 3 m. 12/13.
 Kowalski Franciszek, Warszawa, Poznańska 11, Związek Straży Pożarnych.

- Książkiewicz Kazimierz, Borysław, Kościuszki 95.
 Kwolek Stanisław, Lwów, Małachowskiego 2 bl. I br. 7.
 Mandybur Kazimierz, Katowice, Podgórna 1 m. 11.
 Miłuchowicz Jerzy, Lwów, Kurkowa 33 m. 9.
 Mużnik Ludwik, Rzeszów, Asnyka 3.
 Mużnik Maksymilian, Siemianowice, Trafalczyka 13 m. 10.
 Nycz Stanisław, Świętochłowice II, Huta Zgoda.
 Ochęduszek Kazimierz, Piastów, Malczewskiego 9 m. 11.
 Ochęduszek Stanisław, Lwów, Skrzyńskiego 8 m. 1.
 Pawłowicz Zygmunt, Katowice, Kopernika 8 m. 6.
 Pelczarski Stanisław, Świętochłowice, Huta Zgoda.
 Piątkowski Stanisław, Poręba k/Zawiercia, Zakłady Przem.
 Rembowski Marjan, Warszawa, Mochnackiego 4 m. 30.
 Rokitowski Stefan Władysław, Biała k/Bielska, Dworkowa 401.
 Rubczyński Władysław, Lwów, Nabelaka 12.
 Rybiński Stanisław, Nowy Dwór k/Modlina, Stocznia.
 Sachs Jan, Tomaszów Maz., F-ka Jedwabiu.
 Schleiffer Jan, Warszawa, Piusa XI 11 m. 19.
 Staroń Marjan, Lwów, Zadwórzanska 11.
 Surzycki Stanisław, Katowice, Zamkowa 3.
 Szymonowicz Marjan, Chrzanów, F-ka Lokomotyw.
 Szwałowicz Kazimierz, Świętochłowice, Huta Zgoda.
 Troszkiewicz Zygmunt, Lwów, Głębocka 14.
 Wierchlejski Klemens, Hajduki Wielkie, Dyrekcyjna 4.
 Wolfson Wilhelm, Warszawa, Wąski Dunaj 14.
 Zembrzusi Kazimierz, Chrzanów, Al. Henryka 933.

Junier:

Dembowski Wiesław, Warszawa, Piusa XI 62 m. 3.

Skreślony:

Kistelski Leszek, Starachowice, Zakłady.

SPRÓSTOWANIE

W liście inżynierów mechaników polskich nr. 6, ogłoszonej w nr. 3 „Wiadomości SIMP” z r. b., błędnie umieszczone zostało nazwisko p. Jana Kozarzewskiego na podstawie nieprawdziwych informacji o rzekomo ukończeniu przez niego Politechniki Lwowskiej, — co niniejszym prostujemy.

„Przegląd Mechaniczny” wychodzi 2 razy mies. Przedpłata w kraju (z przesyłką): kwart. zł. 10, półr. zł. 20, roczna zł. 40, zagr. (z przesyłką) zł. 60 rocznie. Ceny ogłoszeń podaje Administracja na żądanie.

Wydawca: STOW. INŻ. MECH. POLSKICH
 Redaktor odp. Inż. CZESŁAW MIKULSKI, SIMP

Adres Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 3 (gmach Stow. Techn.) m. 22, telefon 281-85
 Redakcja: (Czackiego 3/5 m. 22) otwarta w piątki od godz. 19-ej do 20-ej (telefon 244-78)

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12, telefony: 272-06, 587-98, w dzierzawie Spółki Wydawniczej Czasopism, Sp. z o. o.