

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Odewanie pod ciśnieniem, nap. Inż. W. Łoskiewicz, adjunkt Akademii Górniczej w Krakowie.  
 Wykresy do projektowania słupów obciążonych osiowo, nap. Inż. W. Zenczykowski,  
 Organizacja ruchu pasażerów w tramwajach amerykańskich, nap. Inż. St. Borkowski,  
 Przekładnie automatyczne w samochodach, nap. Inż. M. Thugutt.  
 Przegląd pism technicznych.  
 Bibliografia.  
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

## SOMMAIRE:

Fonte des métaux sous pression, par M. W. Łoskiewicz, Ingénieur, adjoint à l'Académie des Mines de Cracovie.  
 Abaques pour le calcul des piliers de bois et de fer, soumis à charge centrale en bout, par M. W. Zenczykowski, Ingénieur.  
 Organisation du trafic aux tramways américains (à suivre), par M. S. Borkowski, Ingénieur.  
 Les nouvelles transmissions dans l'automobile, par M. M. Thugutt, Ingénieur.  
 Revue documentaire.  
 Bibliographie.  
 Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

## Odlewanie pod ciśnieniem.<sup>1)</sup>

Napisał Inż. W. Łoskiewicz, adjunkt Akademii Górniczej w Krakowie.

W zwykłej praktyce odlewniczej wlewa się roztopiony metal lub stop do formy z piasku, metalu lub innej jakiej masy. Pod wpływem ciężaru roztopionego metalu, powietrze, znajdujące się w formie, zostaje wyciśnięte przez metal i uchodzi kanałami odpowietrzającymi, przewodzianymi w formie.

Przewidziane również specjalne nadlewki służą jednocześnie i do wytworzenia pewnego ciśnienia hydrostatycznego, koniecznego do szczelnego wypełnienia formy i do podsycania płynnym metalem kurczącego się podczas krzepnięcia odlewu.

Przy odlewach pod ciśnieniem, charakterystyczne jest to, że zamiast tego ciśnienia hydrostatycznego stosuje się ciśnienie zewnętrzne. Dzięki temu, wypełnienie formy jest bardzo dokładne, co znowu charakteryzuje odlew pod ciśnieniem.

Najstarszym prototypem maszyn odlewniczych, odlewających pod ciśnieniem, są rozmaite maszyny stosowane w drukarniach do odlewu liter i t. p.

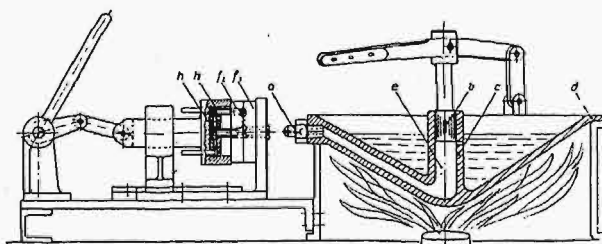
Ponieważ stopy używane, w drukarstwie — stopy ołowiu z antymonem i innymi dodatkami — odznaczają się niską temperaturą topienia, myśl zastosowania odlewania pod ciśnieniem innych przedmiotów została najpierw zrealizowana w stosunku

do metali i stopów łatwotopliwych, jak ołów, cyna i cynk z domieszkami innych metali.

W zastosowaniu do tych stopów opracowano parę modeli maszyn odlewniczych.

Wobec niskiej temperatury topienia i małego działania roztopionych metali na stal, można zastosować w tym wypadku maszyny, w których ciśnienie wytwarza tłok metalowy. Schemat takiej maszyny podaje rys. 1.

W tyglu *d*, posiadającym cylinder pionowy *c*, w którym porusza się tłok *h*, znajduje się roztopiony stop. Cylinder *c* posiada otwór dopływowy poniżej poziomu roztopionego metalu i poniżej najwyższego położenia tłoka, oraz kanał *e*, zakończony dyszą wytryskową *a*. Na podstawie przed dyszą przesuwana jest forma metalowa *f*<sub>1</sub> *f*<sub>2</sub>, która jest zaopatrzona w urządzenie *hh* do wyrzucania odlewu z formy.



Rys. 1. Schemat urządzenia do odlewania pod ciśnieniem.

Po przysunięciu i zaryglowaniu zamkniętej formy do wylotu dyszy, energiczne naciśnięcie dźwigni poruszającej tłok zamyka połączenie wanny z cylindrem i powoduje wyciśnięcie roztopionego stopu do przylegającej formy.

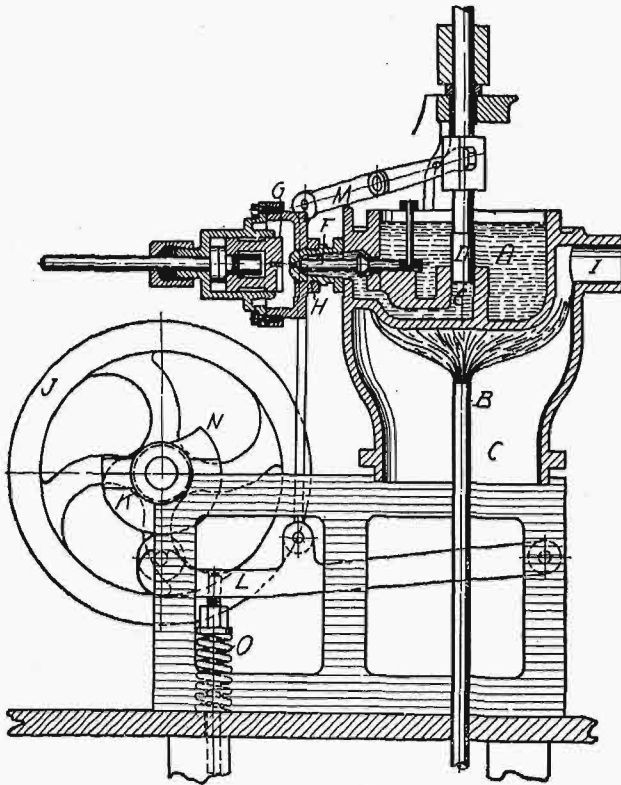
Wciśnięty metal przy zetknięciu się z formą metalową natychmiast krzepnie.

Po skrzepnięciu, tłok automatycznie idzie w górę, zbiornik napelnia się ponownie nową dawką stopu, zaś forma po odsunięciu jej od wylotu dyszy otwiera się i wyrzuca gotowy przedmiot. Następnie operacja rozpoczyna się od początku.

<sup>1)</sup> Opracowano na podstawie: 1) Uhlmann, Der Spritzguss, 2) A. W. F., Der Spritzguss, 3) Werkstoffhandbuch i informacyj firmy Rohrbach w Berlinie.

O tej metodzie odlewania zamieszczony był już artykuł w „Przeł. Techn.” w r. 1925 (str. 521—524).

Podany schemat przewiduje ręczne uruchomienie tłoku i formy, które może być zamienione przez odpowiednie urządzenie mechaniczne, uzgadniające te poszczególne ruchy. Takie maszyny automatyczne posiadają znacznie większą wydajność i wymagają mniej licznej obsługi, jednakże są wię-



Rys. 2. Maszyna odlewnicza do odlewów pod ciśnieniem o napędzie mechanicznym.

cej skomplikowane, i kosztowne i z większym nakładem pracy mogą być dostosowane do odlewu innych wyrobów, niż to było przewidziane początkowo, a więc mniej „elastyczne”.

Na powyższym schemacie (rys. 1) dysza położona jest poziomo i powyżej poziomu roztopionego stopu. Znane są jednak typy tych maszyn, w których dysza leży również poziomo, lecz umieszczona jest poniżej powierzchni roztopionego metalu (rys. 2), jak również i takie, gdzie tłok jest poziomy, a dysza (i forma) są umieszczone pionowo (rys. 3).

Działanie maszyny przedstawionej na rys. 2 jest automatyczne (pokazane jest tylko uruchomienie tłoka od koła napędowego J). W chwili, gdy tłok D zaczyna się opuszczać pod wpływem dźwigni L, H, M — dwustronny zawór F zamyka połączenie pomiędzy zbiornikiem A i zbiornikiem E, a otwiera wylot dyszy. Po napełnieniu formy, gdy tłok idzie do góry, ten sam zawór zamyka wylot dyszy, a otwiera dopływ metalu do zbiornika E.

Ruch formy, t. j. zamykanie, dosuwanie do dyszy, zamocowanie, odsunięcie, otwarcie i wyciśnięcie gotowego odlewu, odbywa się również automatycznie (mechanizmy te nie są pokazane na rysunku).

Działanie maszyny, przedstawionej na rys. 3, jest analogiczne do poprzednich.

(Wybór typu maszyny zależy od rodzaju odlewów (kształtu i podzielności formy) i przed przystąpieniem do fabrykacji należy się przedtem porozumieć i poinformować w tych firmach, które już są obznajmione z tego rodzaju odlewami, względnie które budują te maszyny.

Jak już zaznaczyłem, przy stopach niskotopliwych, zastosowanie tłoków żelaznych do wytwarzania ciśnienia nie nasuwa większych trudności, jednakże przy wyżej topliwych stopach i takich, które reagują z metalem tłoka, należy zastosować inny sposób.

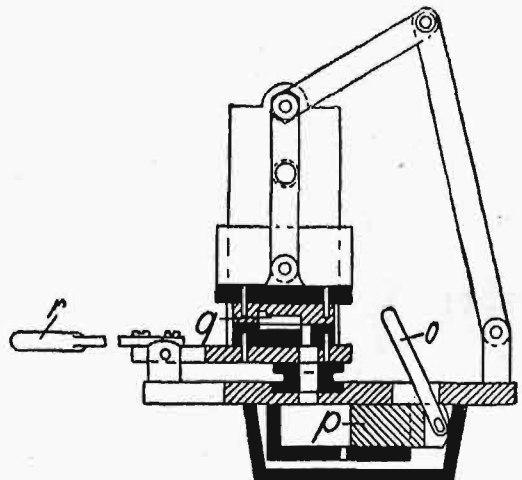
Ponieważ, jak wiadomo, glin i ołów nie działają prawie na siebie (wzajemna rozpuszczalność glinu i ołowiu w stanie płynnym jest znikoma), zastosowano ołów jako przenośnik ciśnienia. Na tej zasadzie zbudowano maszynę, przedstawioną schematycznie na rys. 4.

Tłok a wytwarza ciśnienie na roztopiony ołów, znajdujący się w zbiorniku, w kształcie litery U. W drugim kolanie nad roztopionym ołowiem znajduje się zbiornik z roztopionym stopem glinowym, z którego zapomocą zaworu h można wypuścić ilość stopu odpowiednią do napełnienia formy.

Z chwilą naciśnięcia tłoka a, zawór h zostaje zamknięty i stop glinowy zostaje wyparty pod ciśnieniem do formy.

Aby uniknąć niewygód, związanych z tłokami metalowymi, można również wytworzyć ciśnienie, wpuszczając sprężone gazy (powietrze) albo do zbiornika, albo też tylko do specjalnego urządzenia wytryskowego. Na rys. 5 uwidoczniiony jest schemat maszyny pierwszego typu z automatyczną obsługą całego urządzenia, uruchamianego przez powietrze sprężone.

Powietrze to przechodzi ze zbiornika Q do urządzenia rozdzielczego B, które uruchamia poszczególne organy maszyny i w odpowiedniej chwili wpuszcza gaz do zbiornika z roztopionym meta-



Rys. 3. Maszyna do odlewów pod ciśnieniem z tłokiem poziomym.

lem A, co powoduje wciśnięcie metalu do formy E. Po skończonym odlewie, nadmiar ciśnienia, panujący w zbiorniku A, redukuje się do normalnego przez otwarcie zaworu D.

Jako drugi typ może służyć rys. 6. W tym wypadku tygiel (1) jest otwarty, a sprężone powie-

trze wprowadza się tylko do zbiornika (2) w tej chwili, gdy dysza (4) przylega ściśle do zamkniętej formy (5).

Po ukończeniu odlewu, ruchomy zbiornik (2), w którym wówczas, dzięki (nieuwidocznionemu na rys.) zaworowi panuje już ciśnienie normalne, nachyla się i napełnia przez dyszę nową porcją płynnego metalu.

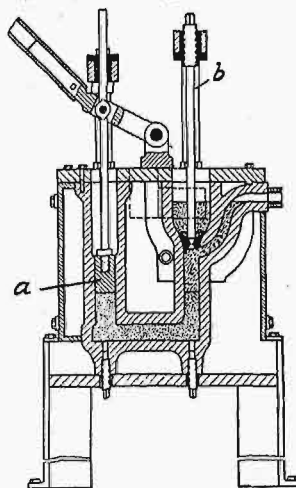
Rozmieszczenie poszczególnych organów (dyszy, formy, paleniska i t. d.) w poszczególnych maszynach jest najrozmaitsze. Również i zbiornik wytryskowy może się znajdować wewnątrz tygla (ruchomy lub nieruchomy), lub też stanowić odrębną część maszyny.

Do opalania tygli służy zwykle gaz lub ropa. Opalanie węglem lub koksem jest, jak wiadomo, trudne do regulowania, zaś ogrzewanie elektryczne nie znalazło narazie większego zastosowania.

Ciśnienie stosowane do odlewu waha się od 10 do 40 at, w zależności od stopu, wielkości i kształtu przedmiotu.

W tabeli I podany jest skład stopów, używanych w odlewnictwie pod ciśnieniem, oraz ich właściwości fizyczne i mechaniczne.

Z tabeli tej widać, że każda z grup wysoko i nisko topliwych stopów dzieli się na mniejsze podgrupy, w zależności od głównego metalu stopu.



Rys. 4. Schemat maszyny odlewniczej do odlewów glinowych. Pomiędzy tłokiem a roztopionym glinem jest warstwa ciekłego ołowiu.

A więc stopy, których głównym składnikiem jest ołów, a utwardzającym składnikiem antymon i cyna (stopy 1, 2 i 3), mają małą wytrzymałość i twardość i mogą być stosowane na takie wyroby, od których nie wymaga się tych właściwości.

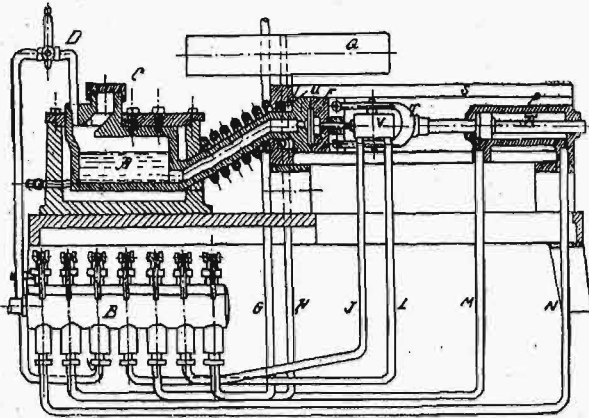
Dokładność odlewów jest dobra. Dopuszczalne odchylenia nie przekraczają  $\pm 0,1\%$ ; dokładności większej niż  $\pm 0,02 \text{ mm}$  nie należy przewidywać. Najmniejsza średnica otworów (które można uzyskać bezpośrednio przy odlewie) wynosi  $0,75 \text{ mm}$ , zaś głębokość ich może być równa trzykrotnej śred-

TABELA I.

Stopy	Nr.	Skład					Początek krzepnięcia °C	Koniec krzepnięcia °C	Ciężar właściwy	Kolor	Zachow. pod wpływem powietrza	Wytrzymałość na rozciąganie $\text{kg/mm}^2$	Wydłużenie %	Twardość Brinella $\text{kg/mm}^2$	Odporność na uderzenie $\text{kgcm/mm}^2$	
		Pb	Sn	Sb	Cu											
Ołowiane	1	90	—	10	—	—	265	246	10,5	szary	ciemnieją powoli	około 5,6	—	15,5	—	
	2	80	10	10	—	—	242	—	10,5	szary	—	—	—	23,9	—	
Ołowiano-cynowe	3	56	25	15	4	—	temper. odlew. 270 — 230	około 160	9,2	srebrzysto-biały	zachowują się bardzo dobrze	7,7	1,4	23,1	45	
	4	33	50	13	4	—			8,1			7,5	2,2	21,9	39	
	5	23	60	13	4	—			7,8			7,5	2,4	22,7	46	
	6	8	75	13	4	—			7,3			9,3	1,4	28,5	79	
Cynkowo-cynowe	7	Zn	Sn	Al	Cu	Ni	temperatura odlewania 390 do 450	około 175	około 7,2	srebrzy-sto-biały	ciemnieją powoli	10,4	3,8	36,6	146	
	8	71,5	25	0,5	3	—						13,1	1,3	49	130	
	9	76,5	20	0,5	3	—						14,9	2,1	51,4	37	
	10	77,3	18	0,2	4	0,5						12,1	0,5	46,7	76	
	11	86,7	10	0,3	3	—						17,3	0,9	64,3	80	
	12	85,7	10	—	4	0,3						9,1	0,4	66,5	41	
Cynkowo-glinowe	13	93,5	—	2,5	4	—	temperatura odlewania 390 do 450	około 380	około 6,8 — 7	srebrzysto-szary	ulegają jeszcze silniejszemu rozkładowi	18,9	—	85,8	166	
	14	91	—	5	4	—						26,2	0,25	102,3	124	
	15	93,5	—	4	2,5	—						23,8	—	94,5	177	
	16	93,6	—	4	2	0,4						20,6	0,4	104,5	109	
Glinowo-miedziowe	17	Al	Cu	Si	Ni	Mn	około 630	około 540	2,9 do 3,1	srebrzysto-biały	Bardzo dobrze	22,7	2,2	66	291,7	
	18	92	8	—	—	—						—	—	—	—	—
	19	92	6	2	—	—						—	—	—	—	—
	20	92,4	6	—	1,6	—						około 630	około 540	2,9 do 3,1	23,8	2,2
Silumin	21	reszta	—	11—13	—	ok. 2	570	—	2,65	srebrzysto-szary	Bardzo dobrze	(22,5) 24,0	0,5 — 1,7	75,3 — 84	57 — 177 (zależy w dużym stopniu od zaw. żelaza).	
	Elektron	22	Mg	Al	Mn	—	630	440	1,83			13 — 18	2 — 4	70	—	



nicy przy otworach jednostronnych, dziesięciokrotnej przy otworach na wylot i średnicach większych niż 1,5 mm, a tylko siedmiokrotnej przy średnicy poniżej 1,5 mm. Grubość ścianek należy utrzymać w granicach od 0,75 mm do 2,5 mm. Waga części odlewalnych z tych stopów nie przekracza zwykle 3,5 kg i nie jest mniejsza niż 0,5 g.



Rys. 5. Maszyna odlewnicza z zastosowaniem łoczenia pneumatycznego (zapomocą powietrza sprężonego).

Zwiększając zawartość cyny w powyższych stopach oraz antymonu (do 15%) i miedzi do 5%, przechodzi się do podgrupy stopów cynowo-olowianych, w których głównym składnikiem jest cyna. Stopy te (3, 4, 5, 6) posiadają większą wytrzymałość i twardość i nie zmieniają się z biegiem czasu.

Dokładność odlewów z tych stopów jest największa. Dopuszczalne odchylenia mogą nie przekraczać  $\pm 0,05\%$ , a uzyskiwana dokładność może być nie mniejsza niż  $\pm 0,01$  mm. Średnica otworów nie może być mniejsza niż 0,5 mm, a ich głębokość przekraczać trzykrotnie, względnie dziesięciokrotnie lub siedmiokrotnie średnicę, tak, jak w poprzednim wypadku. Grubość ścianek jest możliwa od 0,5 mm do 2,5 mm, waga od 0,5 g do 2,5 kg.

Stopy o zasadzie cynkowej (7—16) mogą być utwardnione albo przez cynę (7,12), albo przez glin (13,16).

Zaletą stopów cynkowych jest ich taniść; ich mniejszą odporność na działanie atmosferyczne można zwalczać, pokrywając gotowe wyroby galwanicznie (miedzią, mosiądzem lub niklem), lub też lakierując je, lub emaljując.

Inną, i może ważniejszą, ujemną stroną jest zmienianie wymiarów, wywołane przez wewnętrzne przegrupowania, zachodzące w tych stopach, szczególnie w grupie utwardnionej glinem. Im mniej glinu (maksimum 0,5%), a więcej cyny, tem lepiej zachowują się wymiary i wygląd.

Wytrzymałość stopów z cyną zbliżona jest do wytrzymałości zwykłego żeliwa, stopów zaś z glinem — do wytrzymałości żeliwa perlitycznego.

W Stanach Zjednoczonych stopy z glinem (poniklowane) cieszą się znacznym powodzeniem.

Dokładność odlewu z nich wynosi  $\pm 0,1\%$ ; dokładność większa niż  $\pm 0,03$  mm nie może być przepisana. Najmniejsza średnica otworów wynosi 1,0 mm, a głębokość równa trzy, względnie sześciokrotnej średnicy. Grubość ścianek nie może być mniejsza niż 1,5 mm do 3,0 mm, w zależności od wielkości przedmiotu, waga od 0,5 g do 3,5 kg.

Wszystkie powyższe stopy mogą być odlewane przez maszyny tłokowe.

Stopy o zasadzie glinowej są trudniejsze do odlewania, po pierwsze z powodu wyższej temperatury topienia, po drugie z powodu działania rozpuszczającego glinu na żelazo. Ponieważ roztopiony stop przez czas dłuższy przebywa przy wyższej temperaturze w kontakcie z kotłem żelaznym, skład tego stopu zmienia się podczas okresu odlewania i ostatecznie sztuki mogą zawierać znacznie więcej żelaza (i wobec tego mieć inne własności mechaniczne) niż początkowo.

Stopy glinowe z miedzią (17—20) są mniej łatwopłynne, niż stopy łatwopłynne, i z tego powodu dokładność odlewu z nich jest mniejsza:  $\pm 0,15\%$  do  $\pm 0,25\%$  i nie przekracza  $\pm 0,05$  mm. Również i średnica otworów musi być większa, bo 1,5 mm przy głębokości równej dwu, względnie trzykrotnej średnicy.

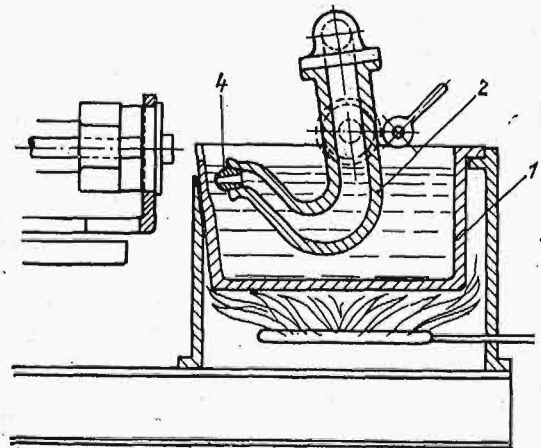
To też można z nich odlewać mniej skomplikowane przedmioty. W stosunku do siluminu (21), pomimo że jest on znacznie więcej łatwopłynny i może być stosowany na odlewy nawet bardzo skomplikowane, tolerancje są takie same, jak poprzednio.

Odlewy siluminowe nie poddają się rafinowaniu sodem, które jest stosowane przy odlewach w piasku lub w kokilach, ponieważ szybkość krzepnięcia jest znaczna i uzyskuje się budowę bezpośrednio „zmienioną”, względnie zbliżoną do niej (Przeł. Techn., 1927, str. 863, 930).

Wysoka wytrzymałość siluminu przy wyższych temperaturach jest ważną zaletą tego stopu odlewniczego.

Silumin jest bardzo czuły na zawartość żelaza (szczególnie wydłużenie), które powoduje gruboziarnistość. Jako środek przeciwdziałający, służy dodatek manganu (w zwykłym siluminie manganu nie ma).

Stopy magnezowe (elektron, 22) są bardzo łatwopłynne i nie nadgryzają żelaza. Dla ochrony



Rys. 6. Schemat maszyny do odlewów pod ciśnieniem, stosującej łoczenie pneumatyczne i specjalne urządzenie wytryskowe.

od utleniania, wytwarza się w kotle atmosferę kwasu siarkowego, pokrywając roztopiony metal warstwą siarki. Dokładność odlewów taka sama, jak glinowych. Odlewać je można w tych samych formach, co i glinowe.

Również nacięcia gwintowe mogą być od razu odlewane, jednakże nie zawsze to jest ekonomiczne,

ponieważ otwieranie i zamykanie formy, oraz wyciąganie (w tym wypadku wykręcanie) rdzenia trwa zbyt długo przy drobnych gwintach. Najmniejsze gwinty, które można wykonać są nast.:

W stopach ołowiano-cynowych wewn. $\varnothing$ 10 mm, zewn. $\varnothing$ 8 mm			
" cynkowych	"	10	"
" glinowych	"	"	12

ale tylko ostre.

Zasadniczo taniej jest przewidzieć odpowiedni otwór w odlewie i potem nagwintować mechanicznie.

Pozatem, dla ułatwienia wyjmowania odlewów z form, oraz wyciągania rdzeni, należy nadawać im kształt zlekka stożkowy, przyczem przyjmuje się, że zbieżność winna wynosić:

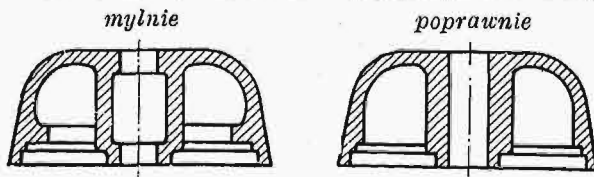
	dla rdzeni	dla ścianek
stopów ołowiano-cyn.	0,1—0,2% dług.	0,1% wysok. ścianki
" cynkowych	0,3—0,4	0,2
" glinowych	0,5—1,0	0,5

Tak jak i w zwykłych odlewach, należy zaokrąglić krawędzie i przejścia; wykonanie części podciętych jest możliwe, ale wymaga składowanych rdzeni, które są droższe i manipulowanie z nimi jest mniej wygodne.

Na rys. 7, 8 i 9 podano parę przykładów żle i dobrze zaprojektowanych części.

W niektórych wypadkach trzeba w odlewie zamocować części z innego metalu, np. tulejkę, ośkę i t. p. Przy odlewie pod ciśnieniem można to wykonać bardzo łatwo i dokładnie, wstawiając odpowiednią część do formy. Odlew, kurcząc się podczas stygnięcia, zaciska mocno część osadzoną, której powierzchnia może być w dodatku umyślnie chropowata.

Formy do odlewów pod ciśnieniem narażane są na zmienne temperatury; w wypadku stopów łatwotopliwych, wahania te są nieznaczne i z tego powodu można stosować na formy wysokowartościową stal węglistą; dla stopów wysokotopliwych można brać tylko specjalne stale wysokostopowe. Z tego



Rys. 7.

Rys. 7 i 9. Przykłady mylnie i poprawnie zaprojektowanych odlewów.

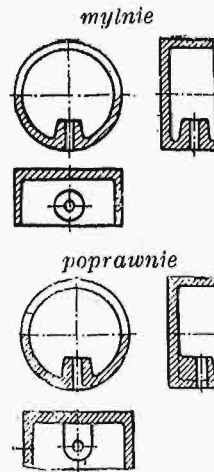
powodu formy do odlewów glinowych (elektronowych) są znacznie kosztowniejsze.

Ze względu na ogromną dokładność, wymaganą od form do odlewu pod ciśnieniem, obróbka ich jest bardzo kosztowna, tak że cena średniej wielkości formy wynosi od 500 do 3000 mk.

Pomimo swej dokładności, odlewy pod ciśnieniem wymagają zwykle pewnej obróbki mechanicznej: obcinania nadlewów (czasem odbywa się to od razu na maszynie), usuwania żeber (abgraten), powstających w miejscach stykania się poszczególnych części formy, rozwierania otworów, które ze względu na łatwiejsze usuwanie rdzeni musiały być trochę stożkowate, nacinania drobnych gwintów w odlanych otworach i t. p. Koszta tej obróbki są jednak bardzo małe i ilości materiału odpadkowego znikome.

Ten mały procent materiału odpadkowego jest

jedną z wielkich zalet odlewu pod ciśnieniem, w porównaniu z obróbką na automatach, gdzie ilości wiórów są bardzo duże. Wióry te, aby powrócić do stanu pierwotnego, muszą wrócić do odlewni i być poddane wszelkim operacjom pośrednim, aż dojdą ponownie do obróbki, podczas gdy odpadki z oddziału oczyszczającego wracają bezpośrednio do własnej odlewni i od razu służą do dalszej fabrykacji.



Rys. 8. Odlew według rys. górn. może być wykonany tylko z rdzeniem dwuczelnym, zaś na rys. dolnym — z rdzeniem prostym i całkowitym.

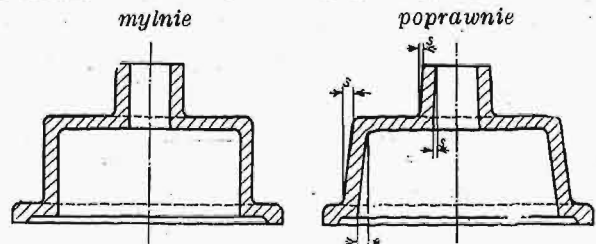
Możliwe jest, że w niektórych wypadkach kombinowany sposób byłby jeszcze ekonomiczniejszy: odlew pod ciśnieniem z mniejszą dokładnością (tańsza forma), dalsza zaś obróbka, na dokładność większą niż można uzyskać przez odlew pod ciśnieniem, — na automatach.

Robocizna w wypadku odlewów pod ciśnieniem jest bardzo mała, gdyż od razu z surowca uzyskuje się bezpośrednio gotowy do montowania przedmiot (jak już

zaznaczono, koszty oczyszczania są znikome).

W porównaniu z innymi sposobami wytwarzania, jest to ogromną zaletą.

Poza tem odlew pod ciśnieniem pozwala wykonywać od razu takie wyroby, które przy innych sposobach wytwarzania wymagałyby montowania całego szeregu poszczególnych części, jak to widać z rys. 10 a i b. Zamiast 6 części otrzymywanych tłoczaniem, w których należało potem wyświdrować odpowiednie otwory i naciąć gwinty, a potem mon-



Rys. 9.

tować za pomocą śrubek, obecnie, dzięki pewnej zmianie konstrukcyjnej, ta sama część może być wykonana od razu w jednym kawałku.

Z kosztem robocizny jest związana również i szybkość wykonania obstalunków, która w wypadku odlewu pod ciśnieniem (po opracowaniu i zrobieniu formy) jest ogromna i dotrzymanie terminów dostawy jest łatwe, co stanowi wielką zaletę dla odbiorcy.

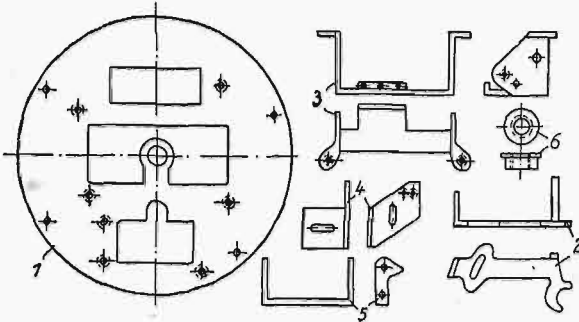
W dziełku pod tytułem „Der Spritzguss“, wydanem przez Ausschuss für wirtschaftliche Fertigung (A. W. F.), podany jest również wykres rentowności odlewu pod ciśnieniem, w porównaniu z obróbką mechaniczną (rys. 11), t. j. zależność kosztów produkcji od ilości wytworzonych sztuk.

Koszt  $x$  sztuk odlewu pod ciśnieniem wyraża się wzorem  $K_1 = \frac{K}{x} + e_1$ , gdzie  $K$  — koszt

formy, urządzenia i ogólne,  $e_1$  — robocizna, materiał, oczyszczanie i t. p., a  $x$  — ilość wytworzonych sztuk.

Przy obróbce mechanicznej analogicznie  $K_2 = \frac{K'}{x} + e_2$ .

Jednakowy koszt uzyskuje się, gdy  $K_1 = K_2$ , t. j.  $\frac{K}{x} + e_1 = \frac{K'}{x} + e_2$ , czyli, przy pewnej ilości  $x$  sztuk wykonanych, obydwa te sposoby są równoważne; przy większej ilości sztuk, odlew pod ciśnieniem jest ekonomiczniejszy, przyczem, w miarę wzrostu produkcji, zysk wzrasta, podczas gdy przy



Rys. 10-a.

Rys. 10-a. Rekonstrukcja płytki do licznika, celem umożliwienia jej wykonywania w jednej sztuce, jako odlewu pod ciśnieniem (rys. 10-b), zamiast tłoczenia z blachy szeregu jej części składowych (rys. 10-a).

mniejszej ilości sztuk, niż ilość „krytyczna”, obróbka mechaniczna jest tańsza.

Obrazują to krzywe, obliczone dla płytki rozpylacza karburatora, podanej na rys. 12. Na kosza te składają się:

Narzędzia i urządzenia (K).

Odlew pod ciśnieniem:		Obróbka mechaniczna:	
Narzędzia . . . . .	45,00	Narzędzia . . . . .	32,00
1 forma . . . . .	355,00	1 urządzenie do wiercenia, . . . . .	225,00
<hr/>		<hr/>	
$K_1 = 400,00$		$K_2 = 257,00$	

Koszta wytwórcze ( $e \times 100$ ):

Operacje	Odlew pod ciśnieniem	Obróbka mechaniczna
1	Materiał . . . . . 2,65	Materiał . . . . . 27,30
2	Odlew . . . . . 5,55	Obtoczenie . . . . . 11,00
	Usuwanie nadlewu . . . . . 3,20	Wiercenie i gwintowanie otworu 12 mm . . . . . 8,50
3	Nacinanie gwintu . . . . . 22,50	Wiercenie i gwintowanie 27x0,55 mm . . . . . 88,50
4	Oczyszczanie . . . . . 3,80	Wywiercenie 6 x 0,6 mm . . . . . 15,00
5	Sprawdzanie . . . . . 3,30	Wyfrezowanie żłobka 6 mm . . . . . 8,00
6	. . . . .	Wyfrezowanie żłobka 2 x 3 mm . . . . . 13,00
7	. . . . .	Pogłębienie żłobka 2 x 3 . . . . . 6,00
8	. . . . .	Oznaczenie 27-miu otworów . . . . . 29,70
<hr/>		<hr/>
$e_1 = 40,80$		$e_2 = 204,00$

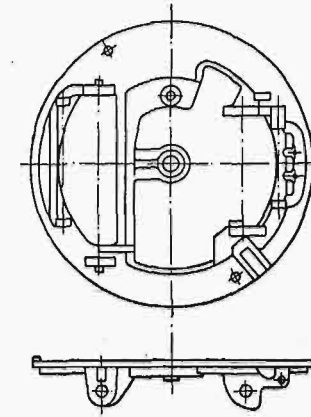
Mamy więc  $\frac{400}{x} + 40,80 = \frac{257}{x} + 204$ , skąd przy ilości

większej niż 90 sztuk, wykonanie tego przedmiotu jako odlewu pod ciśnieniem będzie ekonomiczniejsze.

Ma się rozumieć, że koszt formy musi się opłacić, t. j. wytrzymać odpowiednią ilość odlewów z wymaganą dokładnością.

Z tego powodu wybór odpowiedniego materiału na formę ma znaczenie pierwszorzędne, oszczędność zaś w tym wypadku może być bardzo kosztowna.

Przy stopach niskotopliwych trwałość dokładności form jest prawie nieograniczona, ale przy wyżejtopliwych, jak glinowych, oprócz zmian temperatury, współdziała również i sam metal, który nadgryza formę.



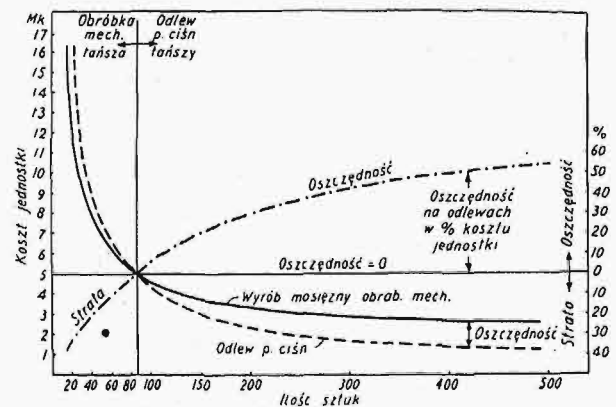
Rys. 10-b.

Wszelkie szczelinki i pęknięcia formy pod wpływem wciśniętego metalu rozszerzają się i powodują niszczenie się formy. To też odlewanie jeszcze wyżej topliwych stopów, jak miedź i t. p., znajduje się dopiero w stadium początkowym.

Jak widać z powyższego, odlewanie pod ciśnieniem ma wielkie widoki przed sobą, jednakże narazie, i prawdopodobnie zawsze, będzie się opłacało tylko przy produkcji masowej.

Poza odlewem pod ciśnieniem, o którym była tutaj mowa, do tej grupy odlewów można zaliczyć również i odlewy w próżni, oraz odśrodkowe.

W pierwszym wypadku w formie wytwarza się próżnię i metal pod wpływem ciężaru własnego i ciśnienia atmosferycznego wciska się w każdy szczegół formy. Konstrukcja formy jest w tym wypadku jeszcze bardziej precyzyjna, a wytwarzanie w niej próżni komplikuje urządzenie. Zwykle for-



Rys. 11. Porównanie kosztów odlewania pod ciśnieniem z kosztami obróbki mechanicznej, w zależności od ilości wytwarzanych przedmiotów.

mę umieszcza się pod dzwonem, z którego wypompuje się powietrze.

W drugim wypadku można wlewać roztopiony metal do formy poziomej, obracającej się z wielką szybkością wokół poziomej osi, a siła odśrodkowa rozdziela metal po całej powierzchni walca.



Sposób ten jest stosowany do odlewów rur, pierścieni tłokowych i t. p.

Lecz również i do odlewów innych przedmiotów można stosować odlew odśrodkowy, należy tylko w tym wypadku umieścić oś pionowo, poszczególne zaś formy w płaszczyźnie prostopadłej względem osi (poziomo).

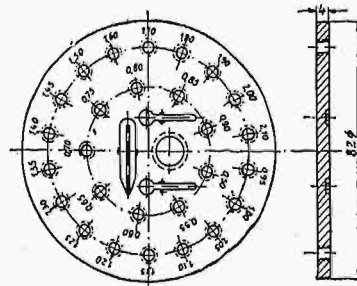
Większego zastosowania maszyny te, zdaje się, nie znalazły.

Odlewy Gotias'a mogą być również zaliczone do tego typu.

Ten sposób odlewania może być stosowany tylko do przedmiotów o nieskomplikowanym kształcie i otwartych z jednej strony.

Do formy, posiadającej zewnętrzny kształt wyrobu, wlewa się odpowiednią ilość roztopionego metalu, poczem zamyka się formę i wtłacza do roz-

topionego metalu rdzeń, odpowiadający wewnętrznej formie.



Rys. 12. Płytki rozpylacza do karburatora.

Uzyskane w ten sposób wyroby posiadają dokładne wymiary i w wielu wypadkach nie wymagają obróbki mechanicznej.

## Wykresy do projektowania słupów obciążonych osiowo.

Napisał Inż. Wacław Żenczykowski.

Stosowane powszechnie metody przy projektowaniu słupów obciążonych osiowo i narażonych na wyboczenie są naogół niewygodne w użyciu. W celu uproszczenia obliczeń, sporządzone zostały niniejsze wykresy Nr. I i II dla przekrojów kołowych i kwadratowych drzewa miękkiego oraz Nr. III i IV dla normalnych profilów ceowników i dwuteowników. Wykresy sporządzone są na następujących zasadach: oś pozioma jest osią długości prętów o wolno osadzonych końcach, oś pionowa — osią sił krytycznych (wybaczających lub miazdzących). Każda poszczególna linia ciągła odnosi się do określonego przekroju poprzecznego pręta i wyraża wielkość siły krytycznej w zależności od długości wolnej pręta.

### A. Drzewo.

Siła „krytyczna“ dla danego przekroju przedstawiona jest w postaci linii ciągłej, złożonej z trzech części:

1) prostej poziomej, wyrażającej iloczyn pola przekroju przez wytrzymałość na ściskanie, którą przyjęto  $280 \text{ kg/cm}^2$ ;

2) prostej pochyłej, wyrażającej siłę wybaczającą, obliczoną według wzoru Tetmajera dla drzewa o wytrzymałości  $280 \text{ kg/cm}^2$

$$K_w \cdot F = \left( 293 - 1,94 \frac{l}{i} \right) \cdot F,$$

3) hyperboli Eulera według wzoru

$$K_w F = \frac{\pi^2 EI}{l^2}.$$

Na podstawie wykresów I i II można wykonać następujące zadania:

1) Zaprojektować słup kwadratowy, bezpiecznie obciążony pewną siłą ciskającą osiową, naprz. 15 tonn, o danej długości, naprz. 6 m. Przepisy Min. Robót Publicznych dla budownictwa lądowego, oparte na wzorach Tetmajera i Euler'a, podają

jako dopuszczalne naprężenie na zwykłe ściskanie  $70 \text{ kg/cm}^2$ ); ponieważ nasze wykresy są zrobione dla drzewa o wytrzymałości na ściskanie  $280 \text{ kg/cm}^2$ , więc będziemy mogli je stosować zgodnie z temi przepisami, jeżeli przyjmiemy współczynnik pewności.

$$j = \frac{280}{70} = 4. ^2)$$

(W danem zadaniu siła bezpieczna obciążająca słup jest 15 tonn, a zatem siła niszcząca winna być  $15 \times 4 = 60$  tonn.

Na wykresie II znajdujemy punkt przecięcia linii poziomej, odpowiadającej sile 60 t, z linią pionową, odpowiadającą długości 6 m. Ten punkt znajduje się pomiędzy liniami przekrojów  $22 \times 22$  i  $23 \times 23$ ; należy zatem wziąć pręt o przekroju  $23 \times 23 \text{ cm}$ .

2) Obliczyć, jaką siłą osiową można bezpiecznie obciążyć słup o przekroju prostokątnym, np.  $24 \times 18 \text{ cm}$ , o danej długości, np. 2 m.

Przepisy Min. Robót Publicznych dla mostów podają, jako zasadnicze dopuszczalne naprężenie na ściskanie,  $65 \text{ kg/cm}^2$ , a zatem wykresy możemy stosować przy uwzględnieniu pewności

$$j = \frac{280}{65} = 4,31.$$

Obliczamy pomocniczo, jak w zad. 1, siłę niszczącą pręt kwadratowy o przekroju  $18 \times 18 \text{ cm}$  i długości 2 m; wynosi ona 70,5 tonn; siłę niszczącą dany pręt o przekroju prostokątnym otrzymamy

<sup>1)</sup> W współczynnikach zmniejszających Min. Rob. Publ. dla drzewa przewidziana jest jednakowa pewność w całym zakresie wybożenia.

<sup>2)</sup> Najnowsze niemieckie przepisy: „Vorläufige Bestimmungen für Holztragwerke der Deutschen Reichsbahngesellschaft“ przyjmują pewność na wybożenie  $j = 3,75$  przy smukłości  $\frac{l}{i} = 0$ , oraz  $j = 4,875$  przy smukłości  $\frac{l}{i} = 150$ ; pomiędzy temi granicami pewność zmienia się linjowo. (Bautechnik Nr. 7 z 1927 r.)

mnożąc 70,5 t przez stosunek dłuższego do krótszego boków prostokąta; wyniesie ona:

$$70,5 \times \frac{24}{18} = 94 \text{ t.}$$

Siła bezpiecznie obciążająca dany pręt będzie, przy uwzględnieniu pewności 4,31,

$$94 : 4,31 = 21,82 \text{ tonn.}$$

### B. Dwuteowniki i ceowniki walcowane.

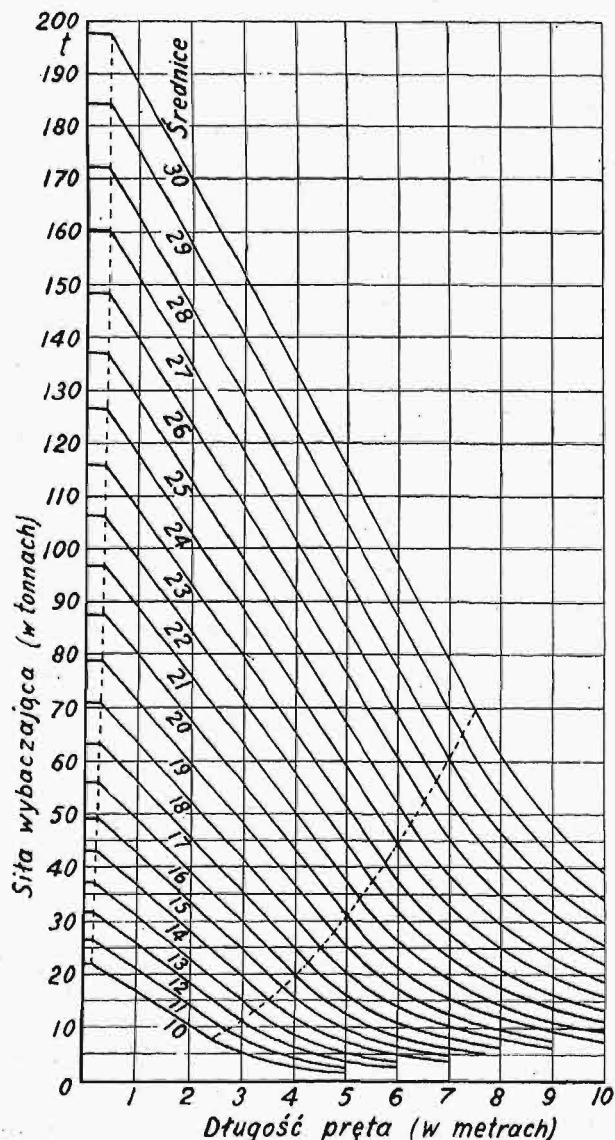
Dla każdego przekroju, podobnie jak i przy drzewie, poprowadzona jest linja ciągła, złożona z 3-ch części:

1) prostej poziomej, wyrażającej iloczyn pola przekroju przez 3600 kg — dla obszaru zwykłego ściskania, t. j. dla smukłości  $\frac{l}{i} < 22,78$ ;

2) hyperboli prof. Karasińskiego, wyrażającej siłę wybaczącą w obszarze wyboczenia niesprężystego dla  $22,78 < \frac{l}{i} < 101$ :

$$K_w \cdot F = \left[ 2000 + 830000 \left( \frac{l}{i} \right)^2 \right] \cdot F;^3)$$

<sup>3)</sup> Pole przekroju i momenty bezwładności przyjęto bez potrącenia otworów na nity.



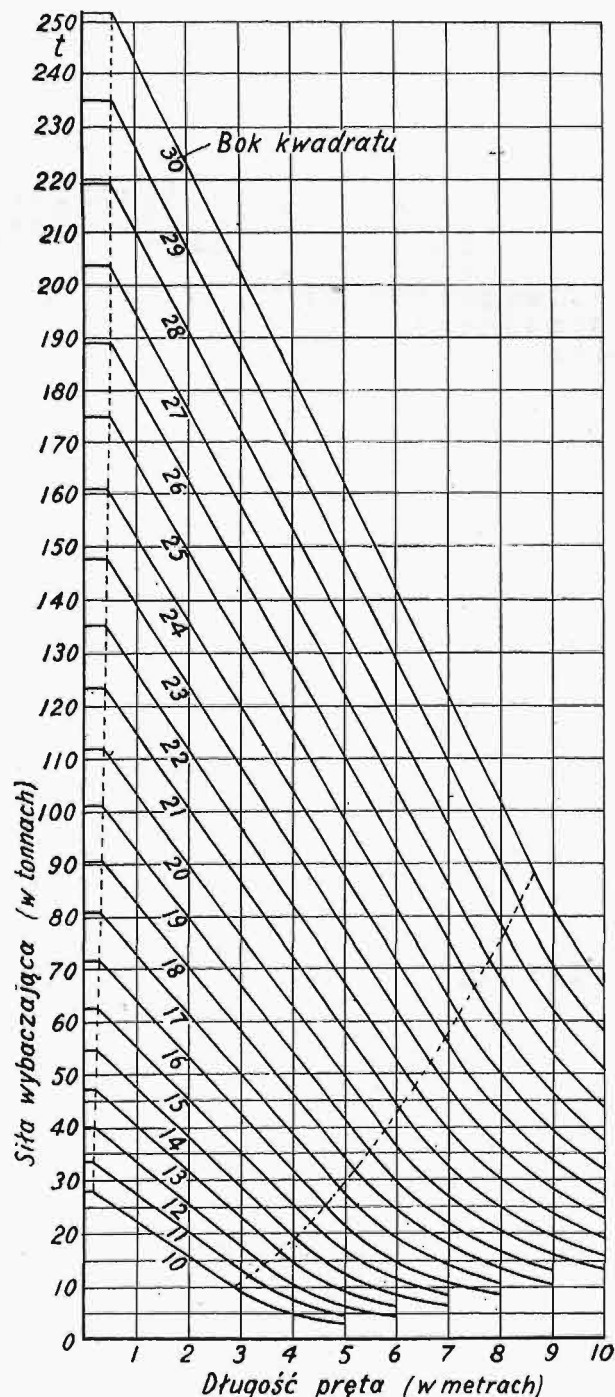
Rys. 1. Wykres I dla prętów drewnianych o przekroju kołowym.

3) hyperboli Eulera dla  $\frac{l}{i} > 101$

$$K_w F = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$$

W wykresach zastosowano wzór Karasińskiego, ponieważ odpowiada on daleko dokładniej danym doświadczalnym, otrzymanym przez Karmana i Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej, aniżeli powszechnie stosowany dotąd wzór Tetmajera (wyboczenie niesprężyste według tego ostatniego wzoru oznaczono na wykresach liniami prostymi przerywanymi).

Na podstawie wykresów III — VI można wykonać następujące zadania:



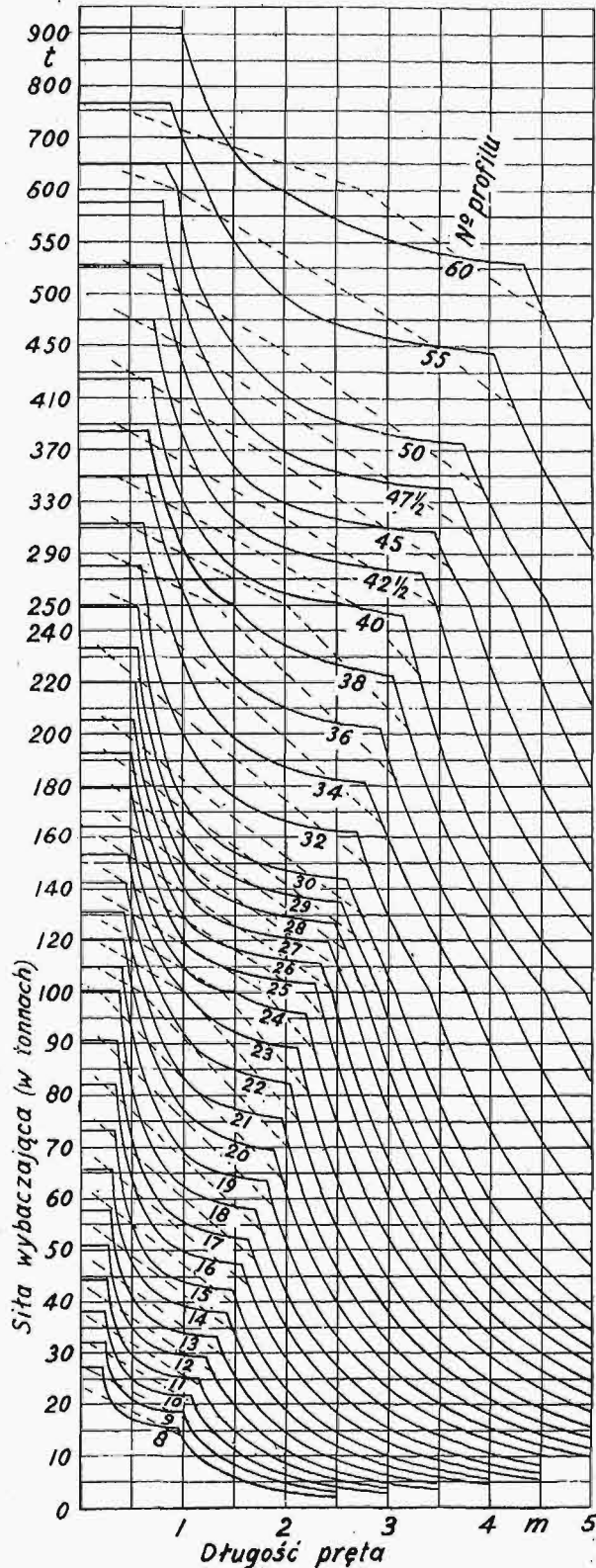
Rys. 2. Wykres II dla prętów drewnianych o przekroju kwadratowym.



1) Obliczyć, jaka najmniejsza siła wyboczy dany kształtownik, np. dwuteownik Nr. 32 o długości wolnej 4 m, i jaką siłę może on dźwigać bezpiecznie.

Punktowi przecięcia krzywej przynależnej do dwuteownika Nr. 32 (wykres III), z prostą pionową „4 m”, odpowiada siła wybacząca 73 t; przy trzykrotnej pewności, pręt może być bezpiecznie

obciążony siłą  $\frac{73}{3} = 24\frac{1}{3}$  t.



Rys. 3. Wykres III. (dwuteowniki podległe wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do ścianki).

2) Zaprojektować profil słupa z jednego kształtownika, np. ceownika o długości wolnej 2 m, obciążonego bezpiecznie pewną siłą, np. 20 tonn. Siła wybacząca przy trzykrotnej pewności wyniesie  $20 \times 3 = 60$  t.

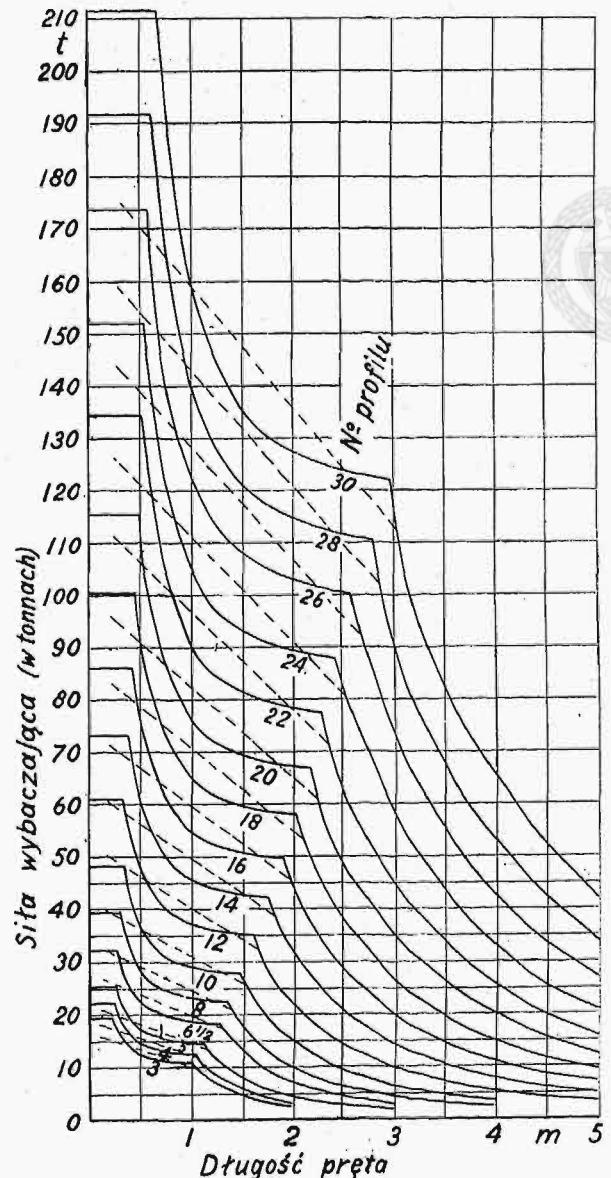
Punkt przecięcia linii pionowej, odpowiadającej długości 2 m (wykres IV), z linią poziomą, odpowiadającą sile 60 t, leży pomiędzy krzywymi przynależnymi do Nr. 19 i Nr. 20.

Należy zatem zaprojektować Nr. 20.

3) Pręt mostowy z dwuteownika, usztywniony dostatecznie w kierunku prostopadłym do ścianki o danej długości całkowitej, np. 6 m, jest obciążony daną siłą, np. 40 tonn. Zaprojektować bezpieczny przekrój, przyjmując 3-krotną pewność.

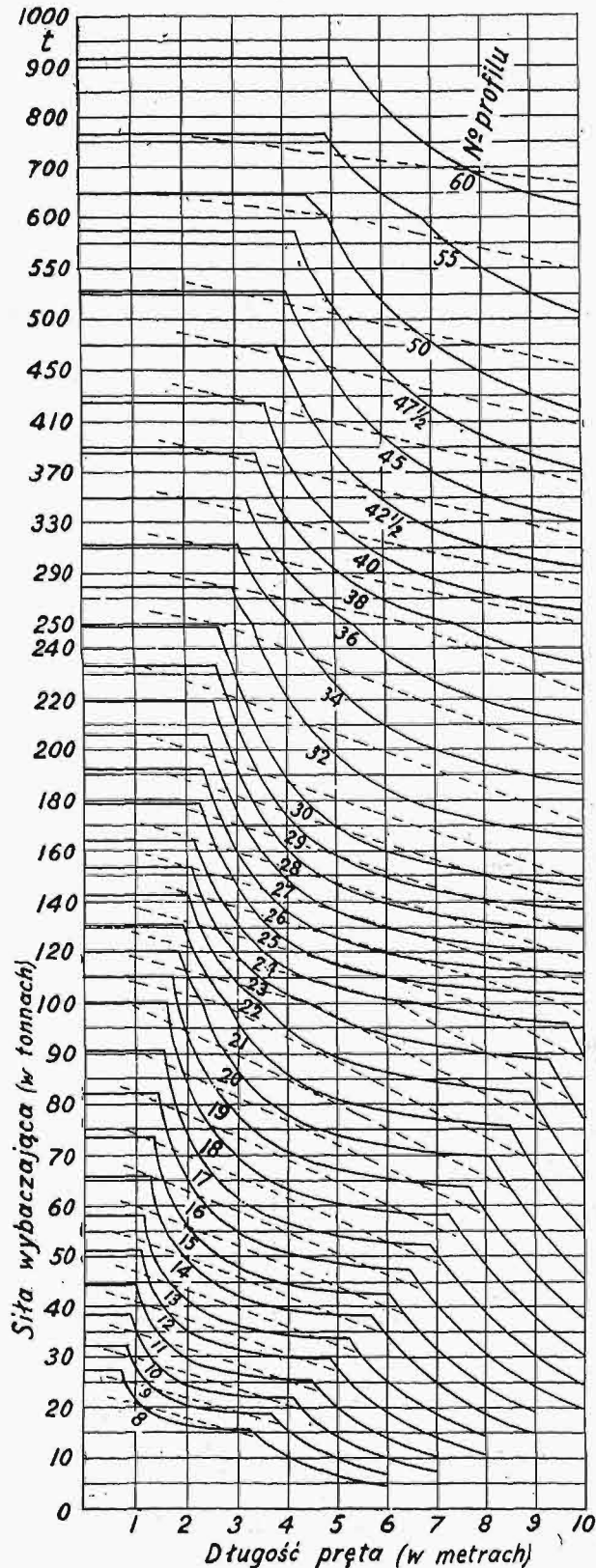
Siła wybacząca wyniesie  $40 \times 3 = 120$  t; punkt przecięcia prostej poziomej odpowiadającej tej sile z pionową odpowiadającą długości 6 m leży na krzywej, przynależnej do dwuteownika Nr. 26, który jest szukanym profilem (wykres V).

4) Słup składający się z dwóch kształtowników, np. ceowników, ustawionych w ten sposób, że



Rys. 4. Wykres IV. (ceowniki podległe wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do ścianki).

moment bezwładności  $J_y \geq J_x$ , i odpowiednio połączonych ze sobą, o długości np. 7 m, jest obciążony daną siłą osiową, np. 30 t. Zaprojektować bezpieczny przekrój w założeniu trzykrotnej pewności. Zakładamy, że na jeden ceownik działa połowa siły, t. j. 15 t. Siła wybacząca jeden ceownik wyniesie 45 t. Punkt przecięcia prostej pozi-



Rys. 5. Wykres V. (dwuteowniki podległe wyboczeniu w płaszczyźnie ścianki).

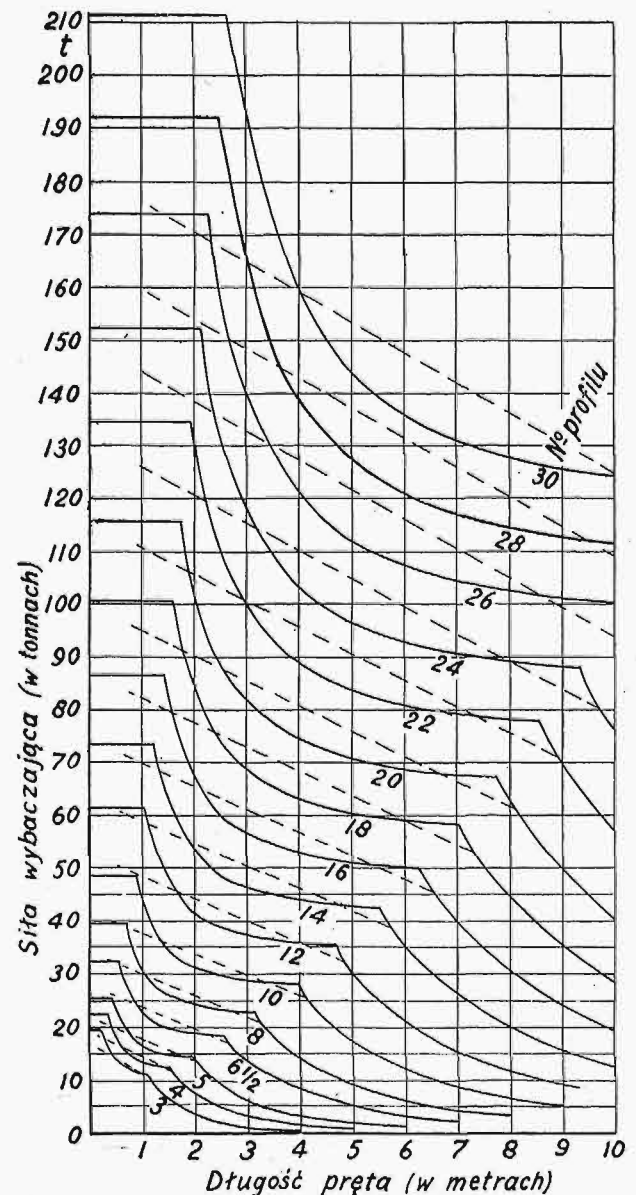
mej odpowiadającej tej sile z prostą pionową odpowiadającą długości 7 m leży poniżej krzywej przynależnej do ceownika Nr. 18, który w naszym wypadku należy przyjąć (wykres VI).

Projektujący w wielu wypadkach obliczają wyboczenie przy pomocy t. zw. współczynników zmniejszających. Współczynniki zmniejszające dla drzewa, obliczone dla wykresów I i II, i także współczynniki podane przez Tetmajera i Ministerstwo Robót Publicznych, są identyczne.

Natomiast współczynniki dla żelaza różnią się. Niżej podaję je dla wykresów III — VI, jako stosunek naprężeń wybaczących Karasińskiego i Eulera do  $3600 \text{ kg/cm}^2$ , a obok przytaczam współczynniki zalecone przez Min. Rob. Publicznych <sup>4)</sup> i Tetmajera <sup>5)</sup>.

<sup>4)</sup> Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym z r. 1923.

<sup>5)</sup> Tetmajer. Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre.



Rys. 6. Wykres VI. (ceowniki podległe wyboczeniu w płaszczyźnie ścianki).



Zestawienie współczynników zmniejszających dla żelaza zlewego.

$\frac{L}{i}$	Spółczynniki			$\frac{L}{i}$	spółczynniki			$\frac{L}{i}$	spółczynniki		
	Z wykre- sów	Min. R. Publ.	Tetmajer		Z wykre- sów	Min. R. Publ.	Tetmajer		Z wykre- sów	Min. R. Publ.	Tetmajer
5	—	0,88	—	70	0,602	0,62	0,606	135	0,309	0,31	0,307
10	—	0,85	—	75	0,597	0,60	0,591	140	0,301	0,29	0,285
15	—	0,83	0,771	80	0,592	0,58	0,576	145	0,280	0,27	0,266
20	—	0,81	0,756	85	0,588	0,56	0,561	150	0,262	0,25	0,248
25	0,924	0,79	0,741	90	0,584	0,54	0,546	155	0,245	0,23	0,232
30	0,811	0,77	0,726	95	0,578	0,52	0,531	160	0,230	0,22	0,218
35	0,744	0,75	0,711	100	0,581	0,50	0,516	165	0,216	0,21	0,205
40	0,700	0,73	0,696	105	0,528	0,48	0,501	170	0,204	0,19	0,193
45	0,666	0,72	0,681	110	0,487	0,46	0,462	175	0,192	0,18	0,182
50	0,648	0,70	0,666	115	0,446	0,42	0,423	180	0,182	0,17	0,171
55	0,632	0,68	0,651	120	0,406	0,39	0,388	185	0,172	0,16	0,163
60	0,620	0,66	0,636	125	0,377	0,36	0,357	190	0,163	0,15	0,155
65	0,610	0,64	0,621	130	0,349	0,33	0,331	195	0,155	0,15	0,147
								200	0,147	0,14	0,140

## Organizacja ruchu pasażerów w tramwajach amerykańskich.

Napisał Stanisław Borkowski, inżynier mechanik.

**K**omunikacja tramwajowa, jako najdemokratyczniejszy środek lokomocji, spełnia wówczas zadawalająco swe zadania, gdy jest tania, szybka, wygodna i bezpieczna.

### Koszt przejazdu.

Niewykwalifikowany robotnik amerykański pracuje sześć do siedmiu minut na opłacenie kursu jazdy tramwajem, przyczem za tę cenę swej pracy może przejechać w Chicago z górą 40 mil angielskich, czyli około 65 km. Według danych statystycznych z tegoż miasta, przeciętny kurs jazdy wynosi około 4 mil ang., czyli 6,5 km.

Niewykwalifikowany robotnik warszawski musi poświęcić dwadzieścia cztery minuty swej pracy na opłacenie przejazdu tramwajowego, nie mając przytem prawa przesiadania się na inne linje, co zacieśnia mu możliwość wyzyskania poniesionego wydatku. Pomijając nawet ten wzgląd, z punktu widzenia szerokich mas, komunikacja tramwajowa w Warszawie kosztuje cztery razy drożej, niż w miastach amerykańskich.

Oczywiście ustosunkowanie tych dwu wielkości: ceny przejazdu i zarobku robotnika nie jest zależne jedynie od zarządów tramwajowych, lecz decydującym czynnikiem jest tu ogólny układ stosunków ekonomicznych, ładu społecznego i kultury przemysłowej kraju.

Trudno bowiem ofiarować robotnikowi za jego pracę wysoki równoważnik, gdy praca ta odbywa się w warunkach prymitywnych, a więc jej wydajność z samego układu stosunków jest ograniczona, a wskutek tego ilość wytworzonych dóbr niedostateczna dla zapewnienia dobrobytu.

Zmiana układu stosunków na korzyść klas najniższych mogłaby nastąpić dopiero wówczas, gdyby u nas, podobnie jak po drugiej stronie oceanu, zrozumiano, że istotnym pierwiastkiem twórczym jest myśl ludzka, a nie siła mięśni, ta zwierzęca cecha istoty ludzkiej.

### Dochody przedsiębiorstw.

Z posiadanego przez nas sprawozdania Filadelfijskiej „Rapid Transit Company” wynika, że towarzystwo to z eksploatacji komunikacji w mieście Filadelfji w latach 1922, 1923, 1924 wypłacało 6% dywidendy, zaś w roku 1925 wypłaciło 8% dywidendy, po tem, gdy dzięki planowi Mitten'a wprowadzono w tem przedsiębiorstwie naukowe metody zarządzania.

Z cyfr tych widzimy, iż, mimo niskiej ceny przejazdów w stosunku do cen robocizny, przedsiębiorstwo to dobrze opłacało się akcjonariuszom, którzy w razie lokowania pieniędzy w bankach musieliby się zadowolić tylko 4% od swego kapitału.

### Wolna konkurencja.

Ta rentowność przedsiębiorstw tramwajowych w warunkach amerykańskich nie przychodzi jednak sama przez się, tembardziej jeśli się uwzględni, że nie są to przedsiębiorstwa monopolowe, mające wyłączne prawo eksploatacji komunikacji miejskiej, lecz przeciwnie — mają do czynienia na terenie miasta z licznymi konkurentami.

Zdrowe zasady wolnej konkurencji, powszechnie przyjęte w stosunkach amerykańskich, zmuszają również zarządy kompanij tramwajowych do stałych wysiłków i czuwania nad sprawnością komunikacji, ku wygodzie pasażerów.

W roli konkurentów występują nie tylko Tow. kolei podziemnych i nadziemnych, autobusy, taksówki i samochody luksusowe, przewożące pasażerów podobnie jak autobusy, na podstawie opłaty od osoby, lecz również i samochody prywatne. Liczba tych ostatnich wynosi obecnie około 20 milionów, co daje jeden samochód na pięciu mieszkańców Stanów Zjednoczonych. Samochody zatem prywatne grają dominującą rolę w rozwiązaniu kwestji komunikacji miejskiej, a tem samem są poważną konkurencją dla komunikacji tramwajowej.



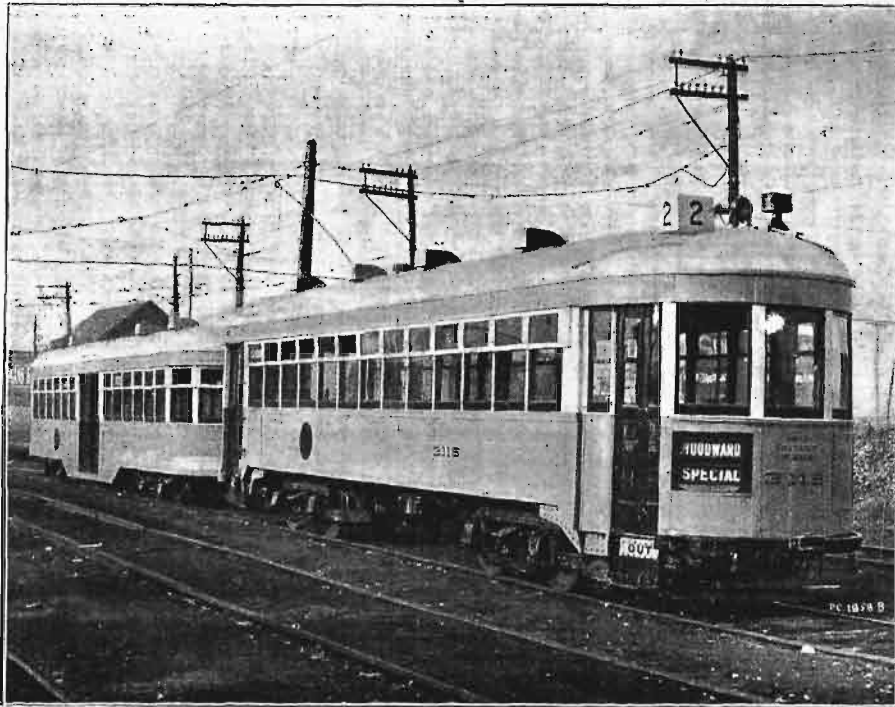
### Zwalczanie konkurencji.

Zwalczanie konkurencji odbywa się drogą racjonalnego niesienia usług rzeczowych pasażerom i stałego zabiegania o polepszenie warunków komunikacji tramwajowej.

W tym kierunku zwrócona jest nietylko myśl konstruktorów, administratorów i zarządów towarzystw tramwajowych, lecz istnieją nawet specjalne biura doradcze, wypracowujące coraz to nowe pomysły w zakresie ruchu, obsługi i t. d.

Jednym z najwybitniejszych biur tego typu jest biuro T. E. Mitten'a w Filadelfji, które udziela swych rad szeregowi towarzystw tramwajowych w różnych miastach amerykańskich, posługując się przy swych badaniach metodami nauki o organizacji. Szereg informacji tu zamieszczonych zawdzięcza sekretarzowi tego biura p. E. J. Benge, znanemu ze swych prac teoretycznych i praktycznych na tem polu.

Celem niniejszego artykułu nie jest wyczerpanie kwestji, lecz wskazanie, jakimi drogami dąży myśl amerykańska w ciągłym doskonaleniu warunków bytu jak najszerszych mas — myśl, która jest nietylko podstawą demokracji amerykańskiej, ale służy do racjonalnego i systematycznego bogacenia się całego społeczeństwa.



Rys. 1. Widok dawnego wagonu tramwajowego.

### Ustalenie kosztu przejazdu.

Na zasadzie starannie zbieranych danych statystycznych, koszt przejazdu jednej mili angielskiej samochodem czteruosobowym w klasie Ford, Chevrolet wynosi wraz z kosztami %, amortyzacji i remontów 7,05 centów dla samochodów otwartych oraz 9,65 centów dla samochodów zamkniętych. Dla samochodów sześciocylinnowych koszt ten wynosi od 9,24 centów do 12,01 centów (dane National Automobile Chamber of Commerce, 1926 r.) Koszt zatem przejazdu jednej mili na osobę wynosi około 2 centów.

W stosunkach więc amerykańskich, gdy komunikacja tramwajowa musi wytrzymać konkurencję z prywatną komunikacją samochodową, górna granica ceny przejazdu tramwajem nie może być wyższa od dwu centów za milę, musi być nawet od niej niższa, o ile komunikacja tramwajowa nie zapewni takich prerogatyw, aby pod pewnymi przynajmniej względami przewyższała komunikację własnym samochodem.

### Własny samochód, czy tramwaj?

Gdy w istocie koszt przejazdu jednej mili tramwajem nie jest wiele niższy od dwu centów, na rynku komunikacji tramwajowej w Ameryce powstaje aktualne zagadnienie, co lepsze: „komunikacja tramwajowa, czy komunikacja własnym samochodem?” W interesie towarzystw tramwajowych odpowiedź na to pytanie powinna wypaść na korzyść tramwaju i do tego celu zmierzają wysiłki zarządów tych towarzystw.

Podobne postawienie kwestji w Polsce jest nieaktualne. Przedewszystkiem cena najtańszego samochodu jest tak wygórowana, że o szerokiem jego rozpowszechnieniu mowy być nie może. Z tej strony zatem komunikacja tramwajowa nie obawia się, jak dotychczas, konkurencji.

Gdy bowiem zwykły zamiatacz w fabryce Forda może sobie kupić nowy samochód za cenę 60 dni swej pracy, u nas podobnie usytuowany robotnik na kupno samochodu musi poświęcić 2250 dni pracy (ok. 7 $\frac{1}{2}$  lat), czyli innymi słowy samochód własny jest dla niego niedostępny. To samo dotyczy u nas nietylko klasy robotniczej, ale również całej rzeszy pracowników umysłowych, stanowiących łącznie 99% ludności miasta.

W tem ujęciu zjawiska, komunikacja tramwajowa ma niejako monopol na komunikację miejską, a bez należytej opieki posiada pole do wyzysku tak pod względem ceny za przejazd, jak również zaniedbywania wygody, jaka gdzieindziej przysługuje pasażerom.

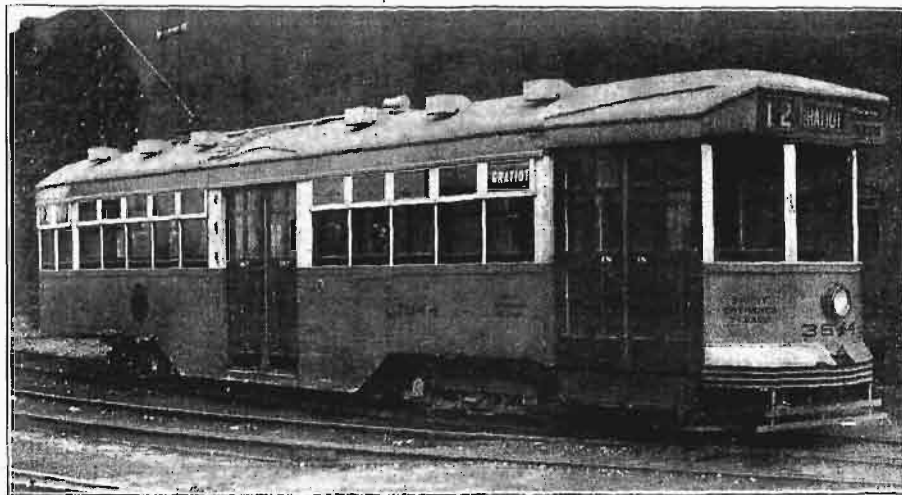
### Szybkość komunikacji.

Szybkość ruchu ulicznego w Ameryce jest określona przepisami policyjnymi, a przy nieistnieniu prawie innej lokomocji, niż mechanicznej, przepisowa szybkość największa wynosi od 15 do 25 mil angielskich (od 24 do 40 km na godz.). Do zawrotnej tej dla naszych warunków szybkości dostosowany jest ruch pieszy i sygnalizacja.

Z konieczności tramwaje miejskie, w obawie przegrania w walce konkurencyjnej, dostosowują się do tej szybkości maksymalnej. Oczywiście, warunki te brane są pod uwagę zarówno przy budowie tramwajów, jak i silników.

O szybkości jednak komunikacji tramwajowej rozstrzyga nie sama szybkość jazdy, lecz w znacznym stopniu zredukowanie strat postojowych na przystankach. Problem ten daje bardzo ładne pole do szeregu rozwiązań zarówno dla konstruktorów wagonów tramwajowych, jak też i dla kierowników ruchu.

Zredukowanie liczby przystanków nie leży w interesie pasażerów, nadmierna ich jednak liczba zwalnia niepotrzebnie ruch tramwajów. Wyjście



Rys. 2. Nowy ustrój wagonu tramwajowego.

z tej sytuacji znaleziono w ten sposób, że prawie wszystkie przystanki tramwajowe są przystankami na żądanie. Konstrukcyjnie wprowadza to nieznaną u nas zastosowanie przycisków dzwonek elektrycznych na filarach między oknami wagonu. Przyciskami temi pasażerowie dają znak motorniczemu do zatrzymania wagonu na najbliższym przystanku.

#### Budowa wagonów tramwajowych.

Kwestja szybkiego zahamowania tramwaju z szybkości maksymalnej jest zagadnieniem czysto konstrukcyjnym, ważnym nie tylko z punktu widzenia możliwie małej straty czasu na postój na przystanku, lecz również z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu. W kilkunastu zwiedzanych przezemnie miastach amerykańskich spotykałem wyłącznie hamulce pneumatyczne.

Szybki rozruch skraca w tym samym stopniu straty czasu na przystankach, jak i energiczne hamowanie. Możliwe to jest przy zastosowaniu odpowiednio zbudowanych silników.

Rys. 1 użyczony mi łaskawie przez „Department of Street Railways” miasta Detroit w stanie Michigan<sup>1)</sup>, wyobraża starszy typ tramwaju motorowego wraz z przyczepką. W tramwaju motorowym pasażerowie wsiadają przez drzwi tylne, wysiadają przez drzwi przednie. Ustrój ten podobny jest do ustroju warszawskiego i posiada wszystkie jego wady, spotęgowane jeszcze szybką jazdą, gwałtownym hamowaniem i szybkim rozruchem.

Pasażer, wsiadając w tyle tramwaju i postępując ku jego przodowi, w chwili, gdy tramwaj gwałtownie rusza, zostaje skutkiem bezwładności pchnięty w tył i łatwo może stracić równowagę

<sup>1)</sup> Za pośrednictwem p. inż. Skuteckiego, wice-prezesa Stow. Inż. Polaków w Ameryce.

Konduktor pobiera opłatę przed wejściem pasażerów z tylnej platformy do wnętrza wagonu, co powoduje natłoczenie pasażerów na tylnej platformie i opóźnia ruszenie z przystanku. Wąski stopień i drzwi wejściowe pozwalają tylko na pojedyncze przepuszczanie pasażerów; to samo dotyczy drzwi wyjściowych.

Braki te zostały usunięte w nowym typie wagonu, którego widok zewnętrzny mamy na rys. 2, zaś wewnątrz na rys. 3. W wagonie tego typu wejście dla pasażerów jest przy motorniczym. Szerokie drzwi wejściowe pozwalają na jednoczesne wchodzenie do wagonu czterech pasażerów. Otwiera je na przystanku motorniczy, za pomocą rękojeści, umieszczonej tuż przy prążku hamulcowym.

Drzwi wyjściowe, również szerokie, są umieszczone w połowie wagonu. Otwiera je i zamyka konduktor dźwignią, umieszczoną przy jego siedzeniu. Drzwi te mogą być również obsługiwane z siedzenia motorniczego, gdy na liniach o mniejszym ruchu pasażerów pełni on jednocześnie obowiązki konduktora.

Pasażer po wejściu do wagonu kieruje się do siedzenia konduktora, zwrócony więc jest twarzą w stronę przeciwną do kierunku ruchu. Rozruch wagonu popycha go ku przodowi, a więc w kierunku bezpiecznym dla utrzymania równowagi.

Cała przednia część wagonu, a więc 18 miejsc siedzących i około 20 miejsc stojących, jest zarezerwowana dla pasażerów, którzy jeszcze nie opłacili przejazdu. Jest to miejsce dość obszerne, aby nawet przy dużym ruchu pasażerskim, można było szybko przyjąć pasażerów na przystanku, odkładając manipulacje kasowe na okres biegu tramwaju.

Przed miejscem konduktora, widocznym po lewej stronie w połowie wagonu na rys. 3, słupki zwężają przejście w ten sposób, aby przepuszczali pasażerów tylko pojedynczo, co ułatwia konduktorowi odbiór opłaty za przejazd.

#### Opłata za przejazd.

Opłatę za przejazd pasażerowie wrzucają sami do skrzyni o szklanych ściankach. Rola konduktora sprowadza się zatem do kontrolowania wrzucanej należności i do zmieniania pieniędzy tym pasażerom, którzy nie mają drobnych. Konduktorowi nie wolno jest wziąć opłaty do ręki. Za przekroczenie tego przepisu grozi mu surowa odpowiedzialność. Na żądanie pasażerów wydaje on jedynie bilety na przesiadanie, odpowiednio je dziurkując. W jednych miastach bilety te wydawane są bez dopłaty, w innych pobierana jest dopłata, stanowiąca jedną siódmą ceny przejazdu.

Pasażerowie, którzy za przejazd zapłacili, zajmują miejsca w drugiej połowie wagonu, a przed swoim przystankiem, zniżając ku drzwiom środ-

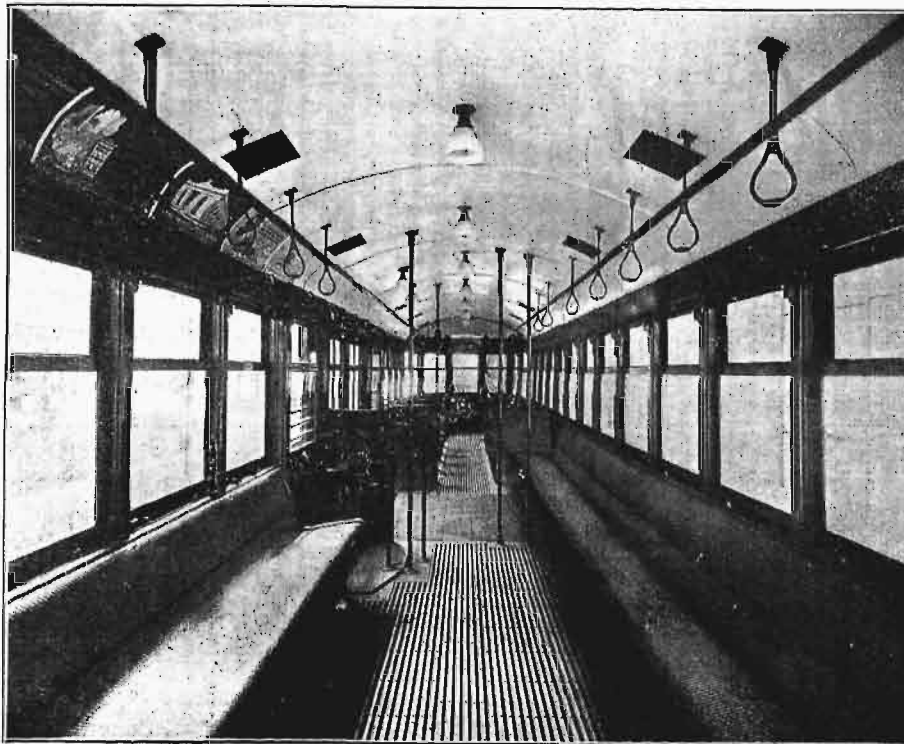
kowym do wyjścia, są zwrócenie twarzą do ruchu tramwaju. Gwałtowne hamowanie popycha ich tym razem znów ku przodowi, a więc w kierunku bezpiecznym dla utrzymania równowagi.

Tak pomysłowa konstrukcja wagonu tramwajowego z punktu widzenia szybkiego wsiadania i wysiadania pasażerów na przystankach skraca wybitnie czas postojów, a przez to przyczynia się do przyspieszenia komunikacji tramwajowej.

### Obsługa jadących.

Omówiony rozkład wagonu tramwajowego ma jeszcze te zalety, że znakomicie ułatwia pracę konduktora, co pozwala na powiększenie pojemności wagonu. Konduktor nie potrzebuje chodzić po wagonie, a przeciwnie siedzi wygodnie w przeznaczonym dla niego przedziale.

Gdy przy mniejszym ruchu wagon obsługiwany jest tylko przez motorniczego, na przystanku otwiera on dźwignią jednocześnie drzwi przednie i środkowe, a przez lusterko obserwuje, czy kto nie wsiada przez drzwi środkowe i jednocześnie kontroluje wrzucane opłaty przez pasażerów, wsiadających przez drzwi przednie. Jakkolwiek praca ta wymaga skoncentrowanej uwagi, jest jednak przy tym ustroju wagonu najzupełniej możliwa.



Rys. 3. Wnętrze nowego wagonu tramwajowego.

Wspomnieć tu wypada o zastosowaniu dla konduktorów specjalnych automatycznych segregatorów, ułatwiających im pracę przy zmienianiu pieniędzy. Konduktor posiada na pasku szereg tubek ze sprężynkami o średnicy wewnętrznej równej średnicy monet różnego gatunku. Rulony tych monet wkłada się do odpowiednich tubek, skąd ruchami palców wyjmuje się je pojedynczo. Po pewnej wprawie, konduktor nie patrząc, kilkoma ruchami palców, wyjmuje z tubek potrzebną do

zmiany ilość drobnych pieniędzy. W tych warunkach praca konduktora jest istotnie bardzo ułatwiona, a tak zwana „jazda na gapę” najzupełniej wykluczona.

Cały szereg pomysłów organizacyjnych tego rodzaju zwalnia służbę tramwajową od chaotycznego krzątania się po wagonie, dopytywania się, kto kupił już bilet na przejazd i t. p. Pozostały wolny czas konduktora jest wyzyskany na opiekowanie się publicznością w tym sensie, aby przyspieszyć jej wsiadanie i wysiadanie na przystankach, co daje dalsze przyspieszenie ruchu. Konduktor donośnie wywołuje nadchodzące stacje i w sposób uprzejmy zachęca publiczność do gromadzenia się u wyjścia. Po ruszeniu z przystanku, stara się jak najwięcej osób ulokować w tylnej części wagonu, zachęca do przygotowania kwoty, należnej za przejazd, aby przyspieszyć potem manipulację kasową. Motorniczy ze swej strony czuwa nad szybkim wsiadaniem pasażerów, stosując jako najskuteczniejszy środek daleko posuniętą grzeczność.

W tych warunkach nikt się niepotrzebnie nie popycha, nie depcze po nogach, a nastrój ogólny pozbawiony jest cech gorączkowości, dającej u nas często pole ujęcia dla wojowniczych temperamentów.

Wywołanie sympatycznego nastroju wśród

pasażerów jest zupełnie celowo obmyślane przez zarząd kompanii, a osiągnięcie pożądanego wyniku jest jednym z silnych atutów w walce konkurencyjnej. W tym sensie ćwiczony jest personel obsługi i zmierza do tego cały szereg zarządzeń, jak również bogato prowadzona propaganda reklamowa. Dzięki tej propagandzie, każdy z pasażerów powoli zaznajamia się z zagadnieniami komunikacji miejskiej i uczy się we własnym interesie współdziałać z wysiłkami kompanii, do zapewnienia mu jak najlepszej komunikacji.

Przedsiębiorstwa tramwajowe reklamują się równie intensywnie, jak sprzedawcy kołnierzyków, pasty do zębów, czy samochodów. Reklama ta wychodzi poza wagon tramwajowy, a w Chicago w

wagonach kolejowych pociągów przyjeżdżających do miasta agenci tramwajowi rozdają darmowe bilety na przejazd tramwajem, aby zachęcić przybyszów do posługiwania się tym, ich zdaniem, najwygodniejszym środkiem komunikacji miejskiej. Rozdają oni specjalne książeczki z planem miasta i siecią linii tramwajowych, gdzie wskazane są wszelkie przywileje i dogodności, jakie oczekują tych, którzy zechcą korzystać z komunikacji tramwajowej.



## Środki zaradcze przy szczególnym natłoku.

Przy dworcach kolei żelaznych, w godzinach ukończenia pracy, w dzielnicach biurowych oraz w czasie kończenia pracy w większych fabrykach, powstaje gwałtowny natłok pasażerów w tramwajach. Trudne zadanie opanowania tego masowego zjawiska wymaga specjalnych środków zaradczych ze strony przedsiębiorstw tramwajowych.

W miejscach, gdzie natłok ten przybiera największe rozmiary, wokół przystanków są zbudowane specjalne zagrody. W godzinach wzmoczenia się ruchu, u wejścia do tych zagród zjawiają się specjaliści kasjerzy, którzy pobierają opłatę za przejazd i wpuszczają pasażerów do środka. Obsługa wagonów tramwajowych jest wówczas odciążona od manipulacji kasowych, a może zająć się wyłącznie szybkim rozłokowywaniem pasażerów w wagonach tramwajowych. Inni funkcjonariusze tramwajowi pilnują porządku w „ogonkach”, rozdzielając publiczność na osobne grupy, zależnie od celu podróży.

Pracując przez rok w zakładach Forda w Detroit, byłem codziennym świadkiem udatnego rozwiązania komunikacji tramwajowej dla kilkudziesięciu tysięcy robotników, zdających rano ze wszystkich dzielnic miasta do jednego punktu i po pracy wracających z powrotem do zakładów.

Interesy Forda były tu o tyle zgodne z interesami tow. tramwajów, iż obie te instytucje wzajemnie sobie pomagały. Wszyscy robotnicy w zakładach Forda podzieleni są na sekcje i departamenty, a departamenty te nie jednocześnie zaczynają i kończą pracę, lecz w odstępach 10-cio minutowych. W ten sposób okres kończenia lub zaczynania pracy rozłożony jest ogółem na 2 i pół do trzech godzin.

Jest to ogromne ułatwienie z punktu widzenia zapewnienia tym ogromnym rzeszom dogodnego przejazdu. W odpowiednich godzinach ruch tramwajowy na liniach zmierzających do zakładów Forda jest kilkakrotnie zwiększony, a w jego kulminacjach jeden tramwaj jedzie tuż za drugim.

Tramwaje te podejżdżają grupami do przystanków przed fabrykę, gdzie oczekują na nie odpowiednio rozstawione „ogonki”. „Ogonki” te znikają we wnętrzu tramwajów z błyskawiczną szybkością i tramwaj natychmiast rusza w drogę, ustępując miejsca następnemu. W ciągu całego roku nie zdarzyło mi się nigdy czekać dłużej na mój tramwaj, jak dwie do trzech minut. Podobnie zwiększony jest ruch tramwajowy na liniach, zmierzających do zakładów Forda od godziny 5-tej rano, gdy robotnicy zaczynają wyruszać z domu do pracy. Nocna zmiana ma do swej dyspozycji dostateczną ilość tramwajów w godzinach między 12-tą i 2-gą w nocy.

(d. n.)

## Przekładnie automatyczne w samochodach.

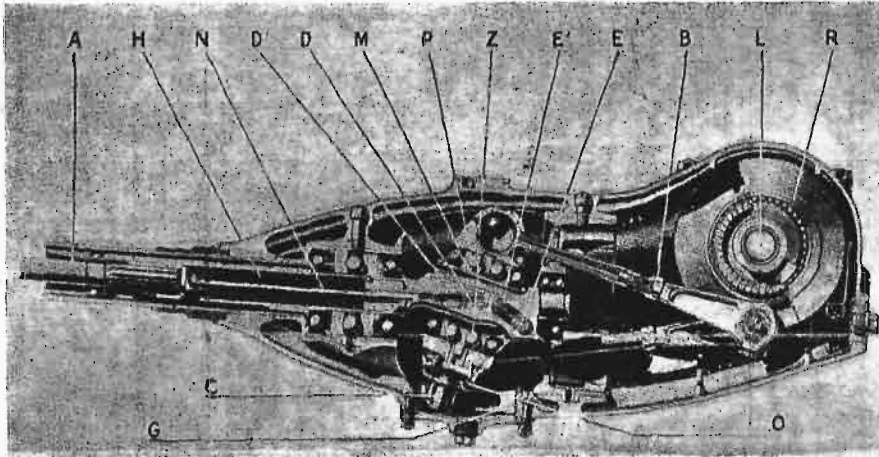
Podał inż. Mieczysław Thugutt.

**D**ostosowanie zmiennych oporów jazdy do mocy silnika samochodowego uskutecznia się, jak wiadomo, przy pomocy skrzynki zmianowej, składającej się z określonego zespołu (2—4) przekładni zębatach. Rozporządzając skończoną i niewielką ilością przekładni, możemy zrównoważyć opory jazdy i moc silnika jedynie w sposób przybliżony i nieciągły, skutkiem czego często nie wykorzystujemy całkowitej mocy silnika, lub też, przy zbyt wielkich (dla danej przekładni) oporach jazdy, silnik nad miarę przeciążony zatrzymuje się. Przystawianie dźwigni w skrzynce zmianowej dokonywane jest ręcznie, co utrudnia prowadzenie wozu, i w znacznym stopniu zależy od indywidualności kierowcy. Mając na względzie powyższe, starano się zbudować przekładnię, zmieniającą się automatycznie w sposób ciągły, zależnie od ilości gazu doprowadzonego do silnika, oraz od jego obciążenia. Powstały więc rozwiązania pośrednie: elektryczne, pneumatyczne, hydrauliczne (systemy Jeanney, Hele Shaw, Crochat i t. d.), które jednak nie rozpoznały się z tego powodu, że posiadały niewielką sprawność: 0,7—0,75. Prócz tego zbudowano przekładnie ciągle czysto mechaniczne, jednakże sterowane ręcznie. W ostatnich latach dopiero konstrukcje pp. Sensaud de Lavaud i Constantinesco, oparte — jak zobaczymy poniżej — na zgoła odmiennych założeniach, rozwiązały zagadnienie przekładni ciągłej, działającej automatycznie.

### Przekładnia Sensaud de Lavaud.

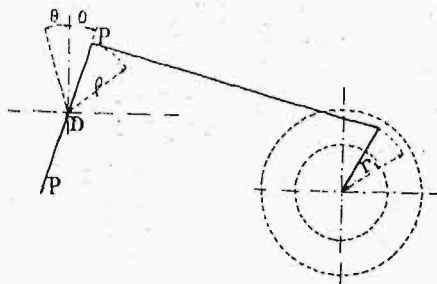
Na końcu wału napędzającego  $A$  (rys. 1) zaklinowana jest przy pomocy klinów  $D$  i  $E$  tuleja  $M$ . Rowek klina pierwszego  $D'$  przeprowadzony jest wzdłuż osi wału, rowek drugiego  $E'$  — ukośnie. Wobec profilowego zakończenia wału napędzającego, możemy przesunąć tuleję wzdłuż osi wału od skrajnego lewego do skrajnego prawego położenia, przy czym kąt zawarty między osią wału i osią tulei zmienia się od 0 do  $\theta_{max}$ . Tuleję obejmuje łożysko kulkowe, po którym toczy się pierścień wahliwy  $P$ . Czop  $C$ , znajdujący się na obwodzie pierścienia i poruszający się w prowadnicy  $G$  (leżącej w płaszczyźnie pionowej) uniemożliwia obracanie się pierścienia wraz z tuleją. Z pierścieniem połączone jest przy pomocy czopów kulistych  $F$  sześć korbowodów  $B$ , poruszających drugostronnie sześć tarcz  $R$ , zbudowanych według zasady wolnego koła i osadzonych na osi pędzonej. Mechanizm działa jak dźwignia, której ramiona zmieniają się automatycznie, dla utrzymania równowagi między oporami jazdy i mocą silnika. Pierścień  $P$  posiada ruch wahliwy, poruszający korbowody, przy czym oś jego opisuje stożek, którego wierzchołek znajduje się w środku pierścienia. Tworząca stożka, będąca rzutem osi wału napędzającego na środkową (położoną przez oś) płaszczyznę pierścienia, obraca się z prędkością stałą i jest osią chwilową obrotu czopów kulistych  $F$ . Prędkość maksymalna tych czopów wynosi kolejno

$\omega \rho \sin \theta$  ( $\rho$  — promień pierścienia,  $\theta$  — jego pochylenie) i ma miejsce wówczas, gdy znajdują się one w największej odległości od tworzącej czyli gdy leżą na normalnej względem płaszczyzny, wyznaczonej przez oś wału napędzającego i tę tworzącą. Prędkość osi pędzonej  $\omega_1 r_1$  jest proporcjo-



Rys. 1. Przekładnia Sensaud de Lavaud. Przekrój podłużny.

nalna do nachylenia pierścienia, przekładnia zaś wynosi  $\frac{r_1}{\rho \sin \theta}$ . W jaki sposób pochylenie pierścienia ustala się automatycznie w zależności od mocy silnika i oporów jazdy? Wewnątrz wału pędzącego znajduje się sprężyna, ciśnąca na klin  $D$  i starająca się zepchnąć tuleję do skrajnego prawego położenia. Reakcja korbowodów odniesiona do środka pierścienia daje siłę kompensującą działanie sprężyny. Ponadto na środek ciężkości mas wirujących działa siła odśrodkowa, proporcjonalna do  $\omega^2$ , i starająca się powiększyć wychylenie pierścienia. Gdy opory jazdy wzrosną, napięcie sprężyny pozostanie początkowo bez zmiany, reakcja zaś korbowodów wzrośnie, i tuleja przesunie się w lewo, pierścień wyprostuje się częściowo, otrzymamy więc teraz przekładnię większą, a zatem mniejszą prędkość kątową  $\omega$  i większy moment skręcający na wale pędzo-



Rys. 2. Schemat wskazujący skrajne wychylenie pierścienia w przekładni Sensaud de Lavaud.

nym, wystarczający dla nowych warunków pracy. Wyprostowywanie się pierścienia trwać będzie dopóty, dopóki wzrastający odpór ścisłanej przez klin  $D$  sprężyny i nowa siła odśrodkowa (która ma w tym wypadku wpływ niewielki) nie zrównoważą reakcji korbowodów.

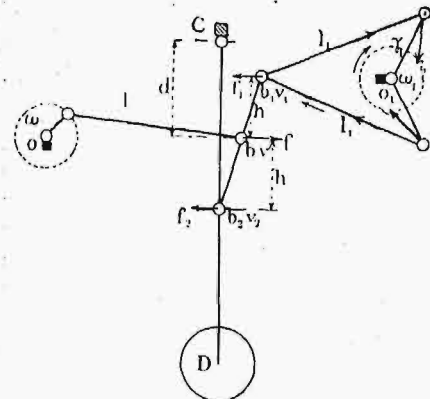
Po zmniejszeniu mocy silnika (gdy zaczniemy dławić dopływ gazu), prędkość kątowa nieco zmaleje, siła odśrodkowa zmaleje i reakcja korbowodów wyprostuje pierścień wahliwy. W obu wypad-

kach widzimy, że dostosowanie oporów jazdy do mocy silnika odbywa się automatycznie.

### Przekładnia Constantinesco.

Przekładnię możemy przedstawić schematycznie w sposób następujący: na wale pędzącym silnika  $o$  umieszczona jest korbka poruszająca korbwódy  $l_1$ , połączony drugostronnie ze środkiem  $b$  dźwigni  $b_1 b_2$  (rys. 3). Jeden koniec dźwigni  $b_2$  porusza wahadło  $D$ , zawieszony na osi nieruchomej, której śladem na płaszczyźnie rysunku jest punkt  $C$ , drugi zaś koniec  $b_1$  połączony jest z dwoma korbwodami  $l_2$ , które przy pomocy mechanizmu zapadkowego przenoszą ruch na oś pędzoną. W ten sposób, bez względu na kierunek ruchu części pośrednich, oś pędzona obracana jest w jednym i tym samym

niezmiennym kierunku. Siła  $f_1$ , wywierana przez korbwódy na dźwignię  $b_1 b_2$ , jest w każdej chwili zrównoważona przez reakcję  $f_2$  korbwodów  $l_2$ , występującą wskutek oporów jazdy, oraz przez reakcję  $f_3$  wahadła, występującą wskutek jego bezwładności. Okres wahań własnych wahadła jest mniejszy, niż okres wahań dźwigni  $b_1 b_2$ , który jest funkcją prędkości kątowej wału silnika. Przy niewielkiej prędkości wału pędzącego (w czasie rozruchu), wpływ bezwładności wahadła jest mniejszy niż opory jazdy, punkt  $b_1$  pozostaje więc nieruchomy (rys. 4a), podczas gdy punkt  $b_2$  porusza wahadło  $D$ , posiadające teraz maksymalną amplitudę; gdy prędkość kątowa wału wzrośnie, opór bezwładno-

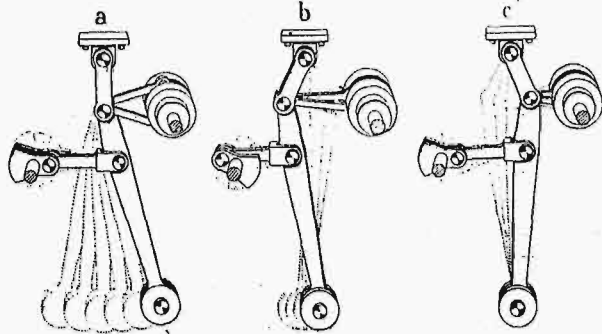


Rys. 3. Schemat przekładni Constantinesco.

ści wahadła również wzrośnie, a więc amplituda jego wahań zmaleje, i punkt  $b_1$  zaczyna się poruszać (rys. 4b), powodując obrót osi pędzonej; gdy wreszcie prędkość kątowa wału pędzącego osiągnie maximum, wahadło  $D$  pozostaje nieruchome, amplituda zaś punktu  $b_1$  osiąga maximum (rys. 4c).

W miarę wzrostu oporów jazdy, wzrasta reakcja korbwodów  $l_2$ , a więc wzrasta amplituda wahadła, maleje zaś skok punktu  $b_1$ . Widzimy więc, że ogólnie, przy zmiennej mocy silnika i zmiennych

oporach jazdy, zrównoważenie się tych dwóch wielkości odbywać się będzie automatycznie. W celu rozwiązania teoretycznego przekładni, rozważyć należy warunki równowagi dźwigni  $b_1 b_2$ , którei ciężar pomijamy wobec sił  $f_1, f, f_2$ , przyłożonych odpowiednio w punktach  $b_1, b, b_2$ . Zakładamy, że siły działające na dźwignię leżą na normalnych, wystawionych w odpowiednich punktach, i pomija-



Rys. 4 a—c. Różne położenia wahadła przekładni Constantinesco, w zależności od prędkości samochodu.

my również wpływ promienia korby  $r$  na odległość punktu  $b$  od środka wahań. Po przyjęciu tych uproszczeń, otrzymamy trzy warunki równowagi:

1) Suma rzutów sił na normalną względem dźwigni  $b_1 b_2$ :

$$f = f_1 + f_2 \quad (1)$$

2) Suma momentów względem punktu C:

$$f d = f_1 (d-h) + f_2 (d+h) \quad (2)$$

3) Prędkość środka sztywnej dźwigni  $b_1 b_2$ :

$$v = \frac{1}{2} (v_1 + v_2) \quad (3)$$

Siły  $f_1, f, f_2$  oraz prędkości  $v_1, v, v_2$  są funkcjami okresowymi o tej samej częstotliwości. Wahadło  $D$  posiada prędkości własne niewielkie, to też okres jego wahań nie wchodzi w rachubę, rozpatrujemy jedynie ruchy wymuszone wahadła (pod wpływem prędkości kątowej  $\omega$  wału pędzącego) o okresie wahań  $T = \frac{2\pi}{\omega}$ . Z jednorodnych równań liniowych (1) i (2) możemy wyznaczyć:

$\frac{f}{f_1} = \text{const.}$ , oraz  $\frac{f}{f_2} = \text{const.}$ , a więc siły  $f_1, f, f_2$  są funkcjami okresowymi o tej samej fazie. Oznaczając przez  $F_1, F, F_2$  amplitudy sił  $f_1, f, f_2$ , możemy napisać:

$$f_1 = F_1 \sin \omega t, f = F \sin \omega t, f_2 = F_2 \sin \omega t.$$

Prędkość  $v$  mechanizmu korbowego:

$$v = \omega r \left( \sin \theta + \frac{r}{2l} \sin 2\theta \right) \quad (4)$$

przyczem  $r$  oznacza ramię korby,  $l$  — długość kor-

bowodu,  $\theta$  — kąt, jaki tworzy korba z położeniem początkowym.

Skutkiem wpływu bezwładności wahadła, funkcje sinusoidalne wyrażające  $f$  i  $v$  są przesunięte w fazie o kąt  $\delta$ , czyli  $\theta = \omega t + \delta$ , i, opuszczając dla uproszczenia drugi wyraz nawiasu w równaniu (4), otrzymamy:

$$v = \omega r \sin (\omega t + \delta) = V \sin (\omega t + \delta).$$

Ponieważ nacisk  $f_1$ , wywierany na korbowody  $l_1$  oraz prędkość  $v$  są zawsze tego samego znaku, a więc w fazie, możemy napisać:  $v_1 = K \omega_1 \sin \omega t$ , gdzie  $\omega_1$  jest prędkością kątową osi pędzonej, oraz  $K = \text{const.}$

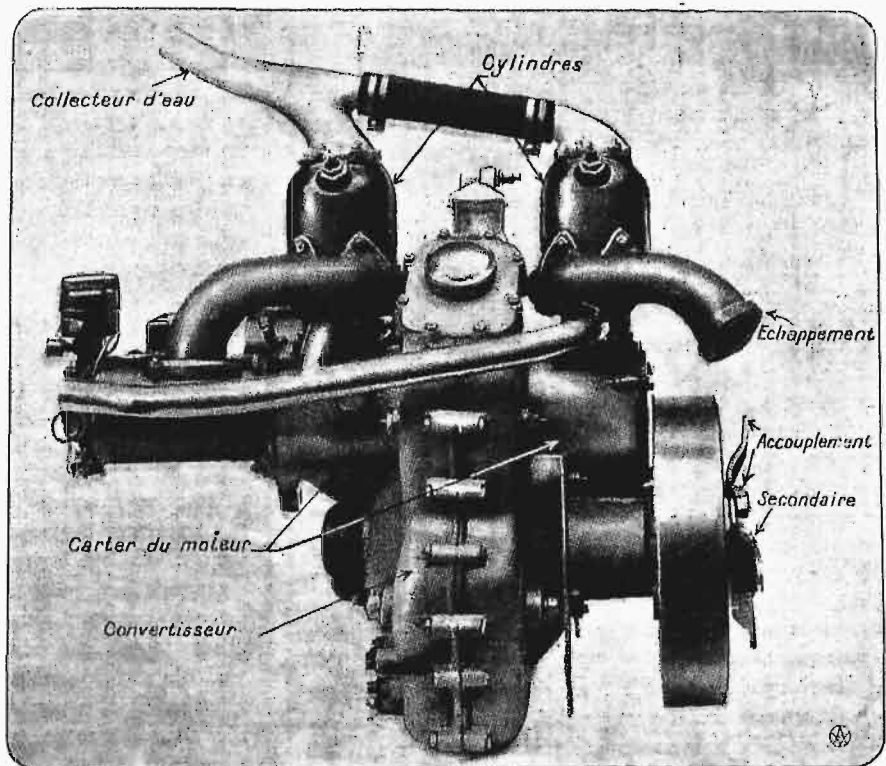
Oznaczając przez  $J$  moment bezwładności wahadła względem jego osi obrotu, oraz przez  $\alpha$  kąt, jaki w danej chwili wahadło tworzy z pionem, otrzymamy:

$$f_2 = \frac{1}{d+h} \cdot J \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = \frac{J}{(d+h)^2} \cdot \frac{dv_2}{dt},$$

po scałkowaniu zaś:  $v_2 = -\frac{(d+h)^2}{J\omega} \cdot F_2 \cos \omega t$ . Podstawiając

wartości na  $v_1, v, v_2$  do równania 3-go, otrzymamy:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{1}{2} \left[ K\omega_1 \sin \omega t - \frac{(d+h)^2}{J\omega} \cdot F_2 \cdot \cos \omega t \right] = \omega r \sin (\omega t + \delta) \quad (6)$$



Rys. 5. Widok silnika samochodowego z przekładnią Constantinesco.

Wyznaczając  $F_2$  z równań (1) i (2), otrzymamy:  $F_2 = K_1 F = K_2 F_1$ , gdzie  $K_1 = \text{const.}$  i  $K_2 = \text{const.}$

Równanie (5) przekształcimy w sposób następujący:

$$\frac{1}{2\omega r} \left[ K\omega_1 \sin \omega t - \frac{(d+h)^2}{J \cdot \omega} \cdot F_2 \cos \omega t \right] = \sin \omega t \cdot \cos \delta + \cos \omega t \cdot \sin \delta \quad (6)$$



Z równania (6) widzimy, że współczynniki przy  $\sin \omega t$  i  $\cos \omega t$  wyrażają odpowiednio  $\cos \delta$  i  $\sin \delta$ , ponieważ zaś:

$$\sin^2 \delta + \cos^2 \delta = 1, \text{ przeto:}$$

$$\frac{1}{4} \left( K^2 \omega_1^2 + \frac{(d+h)^4}{J^2 \cdot \omega^2} \cdot F_2^2 \right) = \omega^2 r^2 \quad (7)$$

Według prawa zachowania energii, energia pobrana przez wahadło w czasie jednego wahanicia zwrócona jest w czasie następnego, a więc dla pełnego okresu, przy pominięciu tarcia, otrzymamy pracę;

$$E = 2\pi C = \frac{\pi \cdot F \cdot V \cdot \cos \delta}{\omega} = \frac{\omega_1}{\omega} \pi \cdot K \cdot F_1 = 2\pi \frac{\omega_1}{\omega} \cdot C_1 \quad (8)$$

gdzie  $C$  oznacza moment na wale pędzącym,

$C_1$  — na pędzonym. Widzimy więc, że  $F_1$  jest proporcjonalne do  $C_1$ , a ponieważ  $F_2 = K_2 F_1$ , równanie (7) możemy przedstawić w postaci;

$$K_0^2 \omega_1^2 + K'_0 \cdot \frac{C_1^2}{J^2 \omega^2} = \omega^2,$$

$$\text{lub } K_0^2 J^2 \omega^2 \omega_1^2 + K'_0 C_1^2 = \omega^4 \quad (9)$$

Równania (8) i (9) są równaniami zasadniczymi, przy czym stałe  $K_0$  i  $K'_0$  są wielkościami charakterystycznymi przekładni.

Silnik dwusuwowy Constantinesco posiada 2 cylindry  $D \times S = 67 \times 70 \text{ mm}$ ; przekładnia znajduje się między cylindrami (rys. 5). Wykonanie konstrukcyjne przekładni Constantinesco i poprzednio omówionej Sensaud de Lavaud jest nieco zawile, co nasuwa obawy, czy niezawodność ich ruchu da się utrzymać na odpowiednim poziomie.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### MASZYNY PAROWE.

#### Maszyna tłokowa, jako nowoczesny silnik napędny.

Wyższość turbiny parowej nad maszyną tłokową pod względem jej ciężaru na jednostkę mocy, zaś silnika spalinowego ze względu na rozchód paliwa, skazała — zdawałoby się — na śmierć tłokowy silnik parowy. Atoli utrzymuje się on dotychczas i nawet rozwija nadal, aczkolwiek znacznie ograniczony w zakresie swych zastosowań. Główną przyczyną tego zjawiska jest to, że w wielu wypadkach praca silnika sprzęga się organicznie z całokształtem gospodarstwa cieplnego uruchamianego przez zakład, przy czym maszyna tłokowa wykazuje wówczas pewne, właściwe jej korzyści.

Z przedwojennych dążeń w rozwoju silnika tłokowego wysunęło się na czoło głównie żądanie zwiększenia pewności i niezawodności ruchu oraz łatwości obsługi; sprzężenie wytwarzania energii z dalszym wyzyskaniem ciepła odbojowego powiększyło bowiem jeszcze bardziej znaczenie tego czynnika, ze względu na konieczność uniknięcia kosztownych przerw w ruchu nie tylko silnika samego, ale i połączonych z nim urządzeń.

Uproszczenie konstrukcji ujawniło się głównie w zakresie stawideł i regulacji, a więc widzimy przeważnie stawidła zaworowe Lentz'a z regulatorem osiowym, wzgl.: — przy rozrządzie suwakowym — suwalki tłokowe, również z regulatorem osiowym, przy maszynach o ruchu zwrotnym — tyllac stawidła Stephenson'a, Kluga, Hackworth'a lub Marschall'a. Obok tego duże postępy poczyniono w zakresie smarowania, tak że teraz często smarowanie ręczne jest zupełnie wyeliminowane.

Niepomyślnie natomiast na rozwój silnika tłokowego wpłynęła pewna zmiana poglądów na stronę gospodarczą jego pracy. Gdy bowiem dawniej uważano silnik za ekonomiczny, jeśli tyllko zużywał mało pary, to teraz bierze się pod uwagę i koszt kapitału i uwzględnia wytyczne ogólnej gospodarki opałowej. Stąd liczba obrotów, jako warunkująca ciężar maszyny, zajmowane przez nią miejsce, koszt jej wyrobu, a więc i oprocentowania i amortyzacji, — przybiera znaczenie b. doniosłe. Wywołuje to dążenie do podwyższenia liczby obrotów maszyny parowej. Z drugiej strony ogólne zasady gospodarki energetycznej wysuwają zażądanie wyzyskania ciepła odbojowego, uniknięcia pozerania ciepła przez skraplacz i t. p. Wszystkie te dążenia stanowią czynniki i wytyczne nowoczesnego rozwoju silnika tłokowego.

Przechodząc do rozważania granic zastosowania tłokowych silników parowych, porównywa je autor z silnikami spalinowymi z jednej strony i z turbinami parowymi — z drugiej. Z pierwszego porównania wynika wyższość silnika spalinowego pod względem sprawności (36% wobec 13%), natomiast wyższość maszyny parowej z punktu widzenia możliwości b. znacznego przeciążenia (do 100%) i ze względu na duże możliwości wyzyskania ciepła odbojowego. Z porównania z turbiną parową wyciąga autor wnioski również na korzyść silnika tłokowego pod względem przeciążalności (przy b. mało pogarszającej się sprawności) i pod względem sprawności w części wysokoprężnej. Stąd silnik tłokowy jest tem odpowiedniejszy, im mniej rozwinięta jest część niskoprężna. Przy biegu czysto kondensacyjnym, ustępuje maszyna tłokowa turbinie od 800 KM w górę, gdy zaś cylinder niskoprężny daje mniejszą moc z powodu pobierania pary przed nim, to granica ta rośnie do 1500, czasem do 2000 KM, ponieważ przy wyższej mocy zaczyna już odgrywać rolę mala liczba obrotów silnika tłokowego, a stąd kosztowność części elektrycznej. Na maszyny okrętowe, pozabawione części elektrycznej, opłaca się stosować silniki tłokowe do 3000, nawet 4000 KM, poza tą zaś granicą zdobywa pierwszeństwo bezsporne silniki wirnikowe.

Dążenie do zbliżenia maszyny parowej pod względem jakości jej pracy do silnika spalinowego pociągnęło za sobą wprowadzenie wyższych ciśnień i temperatur pary dołotowej. Obok tego wyzyskanie ciepła pary odbojowej i podwyższenie liczby obrotów stanowią główne wytyczne współczesnego rozwoju maszyny tłokowej, rozwoju — jeszcze nie ukończonego. Zasadnicze wskazówki dla konstruktora sprawdzają się do nast.: nie tracić nic ciepła ani w skraplaczu ani przez wydmuch, stosować tyllko wysokie ciśnienie, wyzyskiwać je tyllko w maszynie, a nie dławić pary w zaworze, w miejscach zużycia pary stosować możliwie niskie ciśnienia, nie używać dławiatkowo pary świeżej nawet przy dużych wahanjach rozchodu ciepła, wreszcie obywać się możliwie bez zasobnic ciepła lub pary. (Kluttman. VDI, 71 (1927), 1601—1608).

(d. n.)

### METALIZNAWSTWO.

#### Procesy odpuszczania w stalach hartowanych.

Japończycy T. Matsushita i K. Nagasawa, współpracownicy prof. K. Honda, badali przebieg procesu odpuszczania stali zahartowanych, zawierających: 1,02% węgla;

0,33% krzemu; 0,30% manganu; 0,015% fosforu i 0,022% siarki. Temperatury odpuszczania były = 100—550°, zaś jako metodę badań stosowano, oprócz mikroskopowej — pomiarowy oporu elektrycznego, zdolność namagnesowania, lechizji i zdolności dilatometryczne.

Autorzy skonstruowali, że stale hartowane i odpuszczone w zakresie temperatur odpuszczania (100—300°) posiadają dwa składniki: martenzyt  $\alpha$  i  $\beta$ . Oprócz tego dochodzi w coraz zwiększających się ilościach (w miarę zbliżania się temperatury odpuszczenia do 300°) — trósoxyt. Stale odpuszczone w 300° składają się z trósoxytu, w 300—400° — z sorbitu i perlitu kulkowego i w 550° — z perlitu kulkowego (cementytu? — uwaga referenta). (Refer. z posiedzenia Inst. of Iron and Steel, Londyn, — St. u. E., 1923, 85—86).

I. F.-Cz.

## TECHNIKA SANITARNA.

### Spaliny aparatów gazowych i ich odprowadzanie.<sup>1)</sup>

Rozpowszechnienie palenisk gazowych z większym rozchodem gazu w przemyśle i gospodarstwie domowym, z czym jest związane odprowadzanie produktów spalania, uczyniło to ostatnio ważną częścią instalacji. Podczas gdy przy ogniskach przemysłowych trudności odprowadzenia spalin są wogóle łatwe do pokonania, ponieważ dotyczy się do czysto technicznych zagadnień, przy których urządzenie oddzielnych wyciągów nie napotyka na specjalne trudności, to warunki palenisk gazowych w domach mieszkalnych są o wiele trudniejsze.

Dążenie do oddzielnego odprowadzania spalin z ognisk gazowych wynika z konieczności utrzymania w pewnych granicach, powstałych z warunków higienicznych, zawartości kwasu węglowego i pary wodnej w powietrzu pomieszczenia. Oddzielne odprowadzenie spalin jest wymagane przy wszystkich ogniskach domowych z większym rozchodem gazu, szczególnie przy piecach do ogrzewania, piecach kąpielowych i automatach do nagrzewania wody. Można powiedzieć, że dalsze rozpowszechnienie gazu w gospodarstwie domowym zależy w pierwszej linii od sprawy odprowadzenia spalin. Przy ogrzewaniu przestrzeni zamieszkałych, musimy bezwarunkowo unikać wtargnięcia gazów do nich. W piecach kąpielowych zapewnienie odprowadzenia spalin jest również ważne, ponieważ rozchód powietrza i ilość wytworzonych spalin są stosunkowo do objętości pomieszczeń kąpielowych nadzwyczaj duże. Wypada tylko przypomnieć, że do przygotowania jednej kąpeli należy spalić 1,5 m<sup>3</sup> gazu; do tego trzeba zużyć 8 m<sup>3</sup> powietrza, a otrzymamy 9 do 10 m<sup>3</sup> gazów spalinyowych, przy objętości pomieszczenia kąpielowego wynoszącej często mniej, niż 20 m<sup>3</sup>. Prawie połowę objętości powietrza pomieszczenia zamienia się w atmosferę kwasowęglową, przesyconą parą wodną, jeżeli nie będzie się starało o jej usunięcie.

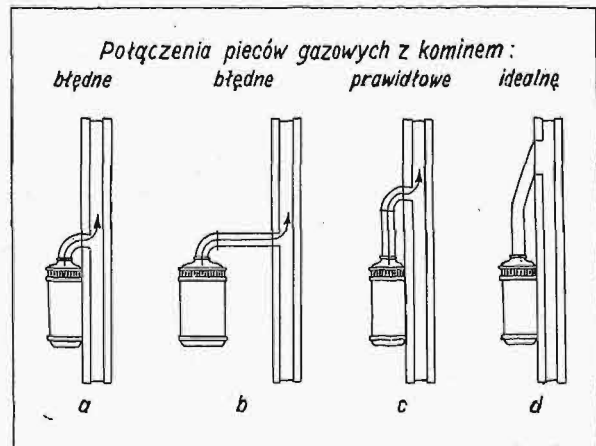
Należy zaznaczyć, że komin przy paleniskach gazowych ma inne, lub, lepiej mówiąc, znacznie bardziej ograniczone zadanie. Przy piecach do węgla, komin jest wyciągiem, potrzebnym do wywołania i utrzymywania palenia, a więc ciągu, pokonywającego opór musztów i przewodów. Ilość opału, spalonego w jednostce czasu, zależy od ciągu kominu. Komin zatem dla pieców węglowych jest urządzeniem niezbędnym dla zjawisk spalania w piecu. Oprócz tego ma on za zadanie odprowadzanie gazów spalinyowych.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa przy paleniskach gazowych. Tutaj spalanie odbywa się zupełnie niezależnie od kominu i intensywność spalania nie zależy od kominu, lecz od ciśnienia gazu i przekroju wylotowego

palnika. Właśnie z tego ostatniego względu okazuje się konieczne uniezależnić proces spalania w ogniskach gazowych. Komin przy ogniskach gazowych ma jedynie za zadanie odprowadzenie spalin; nie może mieć wpływu na proces spalania gazu w piecu.

Przy paleniskach węglowych wymaga się umożliwienia czyszczenia kominu od sadzy i popiołu lotnego. Z tego powodu komin musi posiadać odpowiedni przekrój i mieć u podstawy otwór do usunięcia materiałów, otrzymanych przy czyszczeniu. Przy piecach gazowych ma się do czynienia z wyższym spożytkowaniem paliwa, a więc ze znacznie mniejszą zawartością ciepłą spalin; do budowy kominu możemy używać innego materiału, niż przy paleniskach węglowych, a w pewnych warunkach nawet drzewa. Przekrój kominu wypadła mniejszy. Z drugiej strony, trzeba zwrócić uwagę na okoliczność, że spaliny pieców gazowych zawierają dużą ilość pary wodnej, zwilżającej ścianki kominu. Ponieważ temperatura spalin z pieców gazowych jest niższa, niż z pieców węglowych, ciąg w kominie jest w pierwszym przypadku mniejszy.

Ciąg kominu polega, jak wiadomo, na prawie naczyń połączonych. Jeżeli do kominu nie doprowadza się ciepła z innych źródeł a tylko ze spalin, lub gdy w nim niema ciepłego powietrza, pozostałego od ostatniego ogrzewania, jest on pozbawiony ciągu, ponieważ wówczas temperatura w kominie jest równa temperaturze zewnętrznej. Przy rozpalaniu ogniska, potrzebna jest pewna siła wyporowa, działająca na słup powietrza w kominie, ażeby ten słup wprowadzić w ruch, a w ten sposób spowodować wejście spalin do kominu i wywołać ciąg. Z tego względu jest celowe odprowadzanie spalin z pieca gazowego do kominu nie bezpośrednio zapomocą kolana, osadzonego na piecu i łączącego się wprost z kominem, jak wskazuje rys. 1a, lub 1b z dłuższą poziomą rurą, lecz rurę odprowadzającą spaliny prowadzić co najmniej 0,5 m pionowo do góry i następnie wygiąć ją przy kominie, jak podaje rys. 1c. Najodpowiedniejszym połączeniem aparatu gazowego z kominem byłoby podług rys. 1 d.



Rys. 1.

W zimie istnieje zawsze dostateczna różnica temperatur pomiędzy powietrzem zewnętrznym i słupem powietrza w kominie, co zabezpiecza bezustanny ciąg. Z tego powodu w zimie mniej występują zaburzenia w wyciągu, jako skutek chłodnych kominów, aniżeli w lecie. Letnią porą temperatura wewnętrzna w domu, a zatem i w kominie, będzie w nocy wyższa, a w dzień niższa od zewnętrznej. Otrzymuje się więc wskutek tego w dzień w kominie ciąg odwrotny, jeżeli komin pozbył się reszty ciepła od ostatniego palenia, które pozwoliłoby na pewien wypór. Te okoliczności mają pewne znaczenie, ponieważ sposób użycia pie-

<sup>1)</sup> Das Gas- und Wasserfach, Nr. 23, 1927.

ców gazowych w gospodarstwie domowym jest po większej części okresowy, przeważnie z krótkim czasem użytkowania. Pieca kąpielowego używa się raz lub dwa razy dziennie w ciągu niedługiego czasu, często w dłuższych, kilkominutowych odstępach. Automatów do ogrzewania wody używa się codziennie, lecz czas ich działania jest krótki, zwykle tylko kilka minut. W tych razach trzeba się zwrócić do innego źródła ciepła, np. do spożytkowania ciepła komina kuchennego, używanego codziennie, jeżeli się znajduje w bliskości komina pieca gazowego, lub też przy instalacji takiego pieca urządzić odprowadzenie gazów podług rys. 1c.

Ogólnie mówiąc, wpływ wewnętrznej temperatury domu na temperaturę komina jest w zimie dodatni, w lecie jednak często ujemny.

W celu prawidłowego odprowadzenia spalin zapomocą komina, jest nie tylko niezbędne zapewnienie odprowadzenia spalin w odpowiedni sposób, lecz również jest konieczne zapewnienie dopływu powietrza, potrzebnego do spalania. Jak wspomniano na początku, w pokoju ogrzewanym gazem wytwarza się w ciągu krótkiego czasu, 15 minut, 8—10 m<sup>3</sup> spalin, w pomieszczeniu często nie większem, niż 20 m<sup>3</sup>. Do odprowadzenia tej ilości spalin potrzebna jest rura 10 do 15 cm średnicy, więc i dla dopływu świeżego powietrza trzeba urządzić otwór conajmniej tych samych wymiarów. Jeżeli powietrze, konieczne do spalania, zmuszone jest przedostawać się tylko przez szczelności drzwi lub (rzadko) okna, to może powstać w pomieszczeniu niższe ciśnienie, zmniejszające ciąg komina, lub zupełnie go powstrzymujące, co spowoduje pozostawanie spalin w pomieszczeniu.

W celu zbadania zależności między ciągiem komina, ilością gazów spalinowych, temperaturą ich i oporami, jedna z firm niemieckich, wyrabiających najrozmaitsze aparaty gazownicze, przedsięwzięła szereg doświadczeń, mających na względzie szczególnie warunki gospodarstwa domowego, w którym są używane dwojakiego rodzaju przyrządy: jedne z dużym rozchodem gazu przez stosunkowo krótki czas (piece kąpielowe, automaty do nagrzewania wody), inne z małym rozchodem w ciągu dłuższego czasu (piece do ogrzewania pomieszczeń). Doświadczenia nie posunęły się jeszcze tak, żeby na wszystko można było odpowiedzieć konkretnie. Z dotychczasowych badań wynika, że dla zapewnienia odpływu gazów musi istnieć nadmiar ciągu w porównaniu z oporami w kominie, że komin murowany, wogóle dla pieców gazowych, czynnych przez krótki czas, nie jest odpowiedni i dla otrzymania należytej temperatury, ciągu i uniknięcia za długiego ochłodzenia, są lepsze kominy z innych materiałów, nawet kominy blaszane.

Przy streszczeniu referatu, przytoczono liczby, podane w oryginale. Na przygotowanie jednej kąpeli zużywa się nie 1,5 m<sup>3</sup> gazu,<sup>2)</sup> lecz około 3 m<sup>3</sup>, spalin zatem wywiąże się nie 9—10 m<sup>3</sup>, lecz 18—20 m<sup>3</sup>.

Jedna z instytucji w Warszawie, zajmująca się instalacją aparatów gazowych i pieców gazowych kąpielowych, w swym katalogu podaje: „Aparaty (piece kąpielowe) mogą być używane bez połączenia z rurą wyciągową, gdyż konstrukcja palnika gwarantuje zupełne spalanie gazów. Ze względów jedynak higienicznych, zalecamy łączyć większe aparaty z rurą wyciągową”. Przy układaniu pierwszego zdania widocznie zapomniano, że wynik zupełnego spalania gazu świetlnego przedstawi się pod postacią gazów, szkodliwych dla zdrowia. Do aparatów i pieców mniejszych, instalacja zalicza także, które spalają do 2 m<sup>3</sup> gazu w ciągu go-

dziny. Ze przy stosowaniu powyższego przepisu, rzadko zdarzają się zaczadzenia, objaśnić to można urządzeniem w pomieszczeniach kąpielowych otworów wentylacyjnych, które częściowo zastępują bezpośrednie rury wyciągowe, przeznaczone do palenisk gazowych. Otwory te w zimie bywają zwykle przysłonięte klapką i wtenczas wypadki zaczadzenia podczas kąpeli mogą się zdarzyć (i zdarzają się).

lg.

## Bibliografia.

Przemysł: Prof. Edwin Hauswald, 258 str. (Gubrynowicz, Lwów).

W pracy, wydanej niedawno pod tyt. „Przemysł”, autor zaznacza dziedziny pracy przemysłowej i daje obraz wszystkich czynników, składających się na przemysł.

Pracę swą podzielił autor na: Podstawy — Dążenia rozwojowe — Popieranie — Dobór pracowników — Psychotechnika — Wydajność produkcji — Produktywizm — Dobrobyt — Naukowa organizacja.

Jest to monografia zjawisk przemysłowych i czynników, w grę wchodzących, ujęta zgodnie ze współczesnym stanem przemysłu i dążnościami do jego rozwoju.

W społeczeństwie polkiem, nieświadomionem co do znaczenia produktywizmu, stanowiącego podstawę rozwoju współczesnych społeczeństw, i co do dróg rozwoju wytwórczości — praca prof. Edwina Hauswalda jest znaczącym dorobkiem.

Uwypukla ona przedewszystkiem doniosłość czynnika przedsiębiorczości, stanowiącego siłę twórczą, niezmiernie pożyteczną dla społeczeństwa i jego dobrobytu.

Słusznie uzasadnia autor, iż łatwiej jest sprowadzić z zagranicy doskonałych fachowców i jest to mniej ryzykowne, niż sprowadzanie przedsiębiorców, będących głównymi wodzami życia gospodarczego. Nie mogą też stworzyć przemysłu szkoły zawodowe, gdy niema ducha przedsiębiorczości.

Autor podnosi też i podaje w sposób rzeczowy i obiektywny środki, stosowane współcześnie, zmierzające do podniesienia wytwórczości w Polsce, poddając jednocześnie te środki szerszej ocenie.

Na zakończenie zasługuje podniesienie doniosłości czynników:

- a) samopomocy społecznej, wolnej od interwencji rządu i od protekcjonizmu, osłabiającego sprawność gospodarczą;
- b) wolności przemysłowej, jako podstawy rozwoju gospodarczego w interesie ogółu ludności;
- c) najnowszych metod poprawy organizacji, skierowanych do podniesienia wydajności, a więc i wytwórczości na głowę.

Autor uważa, iż ciężkim błędem jest powszechnie panujący w Polsce nadmiar ludzi, zajętych przy jakichkolwiek robotach, co stanowi poważną przeszkodę w sprawnej produkcji; iż wielką trudnością w poprawie jest błędne przekonanie, panujące w Polsce, jakoby rozkładanie pracy na większą liczbę ludzi stanowiło poprawę i wyjście z trudnego położenia i że ochrona próżniactwa, która jest tak powszechną właściwością ludzką, nie wymaga wcale opieki państwowej, natomiast jednym z najważniejszych zadań dobrych rządów winna być troska o podtrzymanie i podniesienie wydajności pracy, czego w Polsce niema; tembardziej jest to ważne dla Polski, gdzie istnieje cały szereg czynników, hamujących wydajność pracy, co często wynika ze złego zrozumienia swego interesu przez związki pracowników.

Podniesienie i zwiększenie dzielności przedsiębiorstw jest największym czynnikiem podniesienia stanu gospodarczego. Wielki i ułatwiony patentami i dyplomami pęd młodzieży polskiej do posad urzędniczych jest czynnikiem wielce ujemnym w rozwoju życia gospodarczego Polski. Utrudnienie tego pędu przez selekcję kandydatów drogą egzaminów i wysokich wymagań stanie się koniecznością.

Poglądy, wypowiedziane przez autora w tej pracy, cechują się rzeczowem ich ujęciem, opartem na licznych wskazaniach praktycznych, będących wynikiem doświadczeń, stosowanych współcześnie w uprzemysłowionych państwach.

Przemysł ocenia autor ze stanowiska interesów całego społeczeństwa, a nie poszczególnych grup jego, i dlatego praca ta posiada w chwili obecnej poważną wartość.

P. D.

<sup>2)</sup> Prawdopodobnie przyjęto gaz o b. wysokiej wartości opalowej.



## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

## BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć:

Sprawozdania z posiedzeń.  
Projekty norm polskich.

## WARSZAWA

21 MARCA  
1928 r.

## S O M M A I R E:

Comptes rendus des séances.  
Projets des normes polonaises.

## Sprawozdania z posiedzeń.

## Z Komisji Przemysłu Zbożowego.

Nowo utworzona Komisja Przemysłu Zbożowego odbyła w dniu 25 stycznia r. b. pierwsze swe posiedzenie, na którym zostało powołane prezydium Komisji w osobach pp. prof. J. Mokrzyńskiego, inż. Emme, Z. Czalbowski i H. Grąs-benga. Prace Komisji postanowiono podzielić pomiędzy 3 podkomisje, a mianowicie: 1) piekarnianą 2) młynarską i 3) naukowo-doswiadczalną.

Prezydium Komisji na 5 posiedzeniach, które odbyły się w ciągu miesiąca stycznia i 1 lutego r. b., uchwaliło regulamin Komisji oraz plan i podział prac dla podkomisji młynarskiej i piekarnianej. Prace podkomisji młynarskiej poszłyby w kierunku ustalenia następujących wytycznych:

## I. S t a r o w i e c:

- 1) szlachetność (masa),
- 2) waga holenderska,
- 3) wilgotność,
- 4) zamieczyszczenie.

## II. T e c h n o l o g i a.

- 1) mieszanie gatunków ziarna,
- 2) czyszczenie ziarna,
- 3) mielenie.

## III. P r o d u k t y p r z e m i a ł u:

- 1) łatwostrawny, maksymalny wyciąg praktyczny,
- 2) cechy tegoż produktu.

Co zaś do prac podkomisji piekarnianej, to wysunęło cały szereg zagadnień, a mianowicie:

- 1) izdanie podkomisji w sprawie dotychczasowego stosowania drożdży w piekarstwie;
- 2) zagadnienie domieszek do pieczywa;
- 3) sprawa numeracji, jakości i barwy przypieku z mąki;
- 4) różnorodność typów pieczywa;
- 5) cele, jakie powinny być osiągnięte przez normalizację przemysłu z punktu widzenia interesu piekarstwa.

Obie te podkomisje odbyły już posiedzenia organizacyjne, na których dokonano wyboru przewodniczących oraz ich zastępców; w podkomisji młynarskiej p. dyr. Marjana Rutkowskiego oraz p. prof. Krzyżanowskiego; w piekarnianej zaś p. S. Włochowicza oraz p. dyr. Wyrzutowicza, względnie p. Godlewskiego.

Również i podkomisja naukowo-doswiadczalna odbyła swe pierwsze posiedzenie w dn. 23 lutego r. b. na którym, po dokonaniu wyboru przewodniczącego w osobie p. inż. Zmigroda i wice-przewodniczącego w osobie p. dr. Podgórskiej, zapoznano się z programem prac podkomisji młynarskiej i piekarnianej, oraz ustalono wytyczne dla podkomisji naukowo-doswiadczalnej.

## Z Komisji Meljoracyjnej.

W dniu 12 grudnia 1927 r. odbyło się pierwsze posiedzenie nowo utworzonej Komisji Meljoracyjnej. Po zagajeniu obrad przez przewodniczącego p. inż. Zakaszewskiego, nastąpiło ukonstytuowanie się Komisji, przyczem zastępcą przewodniczącego został wybrany p. prof. Turczynowicz, sekretarzem zaś p. inż. Sienkowski.

Następnie p. inż. Zakaszewski wygłosił referat na temat zadań Komisji Meljoracyjnej wogóle i najpilniejszych jej prac — znormalizowania drenów.

Jako materiał orientacyjny do przyszłych prac, przedłożono niemieckie normy drenów, które wywołały ożywiającą dyskusję.

Celem dokładniejszego wyjaśnienia poszczególnych kwestyj, członkowie Komisji podjęli się przygotowania referatów, dotyczących średnic drenów, długości, grubości ścianek oraz badań zwykłych i ściślejszych.

Termin następnego posiedzenia ustalono na połowę lutego r. b.

## Z Podkomisji Narzędzi i Obrabiarek.

W numerze 1 z 1928 r. miesięcznika „Mechanik” zostały ogłoszone następujące projekty norm narzędzi:

1. Podpory stopniowe. N—411.
2. Podpory śrubowe. N—412.
3. Rozpórki śrubowe. N—413.
4. Dotiski kolimowe. N—414.

Termin nadsyłania sprzeciwów i uwag do wymienionych wyżej projektów upływa w dn. 1 maja 1928 r.

## Sprostowanie

omyłek zauważonych w projektach Polskich Norm, ogłoszonych Nr. Nr. 30, 50 i 51 „Przeglądu Technicznego”, 1927 r.

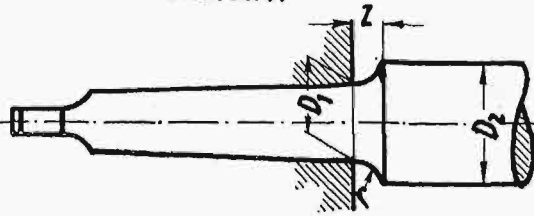
Nr. projektu normy	Strona	Kolumna	wiersz (pozycja)	Zamiast	Powinno być
Protokół 5 posiedz. Plenarnego	680—50 N	I	19	1% (ew. 1/2%)	1% (ew. 1/2%)
B — 205	1092—62 N	I	7	na próbkę zwykłą	na próbę zwykłą
„	„	II	2	trzydziestodniowy	trzydziestojednodniowy
B — 701	1117—67 N	VI	w tytule	Ciśnienie	Ciśnienia próbne
„	„	IX	25	3.34	2.34

Termin zgłaszania sprzeciwów: 20 czerwca 1928 r.  
Polskie Normy

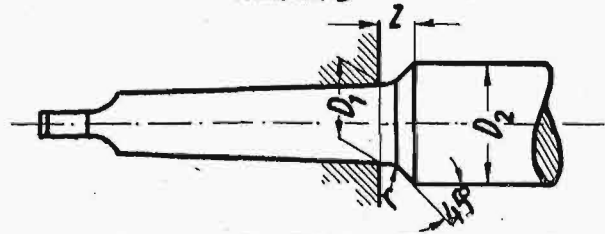
Przejęcie od stożka  
do trzpienia o większej średnicy  
Narzędzia

PN  
N—205  
Projekt

Kształt A



Kształt B



Zastosowanie kształtów przejścia w zależności od śr.  $D_2$

Stożki według PN-N 264		Granice średnic $D_2$			
Rodzaj stożka	Średnica $D_1$	Kształt A		Kształt B	
		powyżej	do	powyżej	
Stożek metryczny	4	4,1	4,1	12	112
	6	6,15	6,15	14	14
Stożek Morse'a	0	9,212	9,212	17	17
	1	12,239	12,239	20	20
	2	17,981	17,981	26	26
	3	24,052	24,052	32	32
	4	31,544	31,544	42	42
	5	44,732	44,732	60	60
Stożek metryczny	6	63,762	63,762	85	85
	80	80,40	80,40	107	107
	100	100,50	100,50	124	124
	120	120,60	120,60	144	144
	140	140,70	140,70	164	164

Wymiary przejścia

Przy kształcie A						Przy kształcie B					
Dla różnic średnic $D_2 - D_1$		z	r	Dla różnic średnic $D_2 - D_1$		z	r				
powyżej	do			powyżej	do						
	0,5	1,3	0,3	—	8	6	2				
0,5	1	1,5	0,5	8	9	7	2,5				
1	1,5	2	0,8	9	10	7,5	2,5				
1,5	2	2,5	1	10	11	8	3				
2	2,5	2,5	1,25	11	12	8,5	3				
2,5	3	3	1,5	12	13	9	3				
3	3,5	3	2	13	14	10	4				
3,5	4	3,5	2	14	15	10,5	4				
4	4,5	4	2,5	15	16	11	4				
4,5	5	4,5	2,5	16	18	12,5	5				
5	5,5	4,5	3	18	20	13,5	5				
5,5	6	5	3	20	22	15	6				
6	7	5,5	4	22	24	16	6				
7	8	6	4	24	26	17	8				
8	9	7	5	26	30	19	8				
9	10	7,5	5								
10	11	8	6								
11	12	8,5	6								
12	13	9	6								
13	14	10	8								
14	15	10,5	8								
15	16	11	8								
16	18	12,5	10								
18	20	13,5	10								
20	22	15	12								
22	24	16	12								

Przykład: Dany jest stożek Morse'a № 3 i średnica trzpienia  $D_2 = 30$  mm. Średnicy tej odpowiada kształt A (z tabelki). Wymiary przejścia  $z = 5$  i  $r = 3$  odczytujemy z tabelki w rubryce:  $D_2 - D_1 = 30 - 24,052 \cong 6$ .

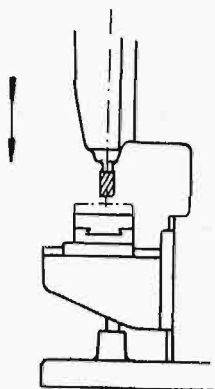
Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Warszawa, Elektoralna 2. Copyright by P. K. N.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 20 czerwca 1928 r.

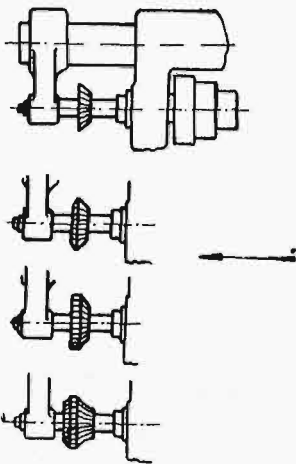
Polskie Normy.

## Określenie frezów stosownie do konstrukcji uzębienia Narzędzia

PN  
N—350  
Projekt



1. Frezy, posiadające uzębienie obwodowe i czołowe (np. frezy trzpieniowe, walcowo-czołowe i t. p.), noszą nazwę prawotnących w wypadku, gdy patrząc na przedmiot obrabiany od strony wrzeciona (w kierunku strzałki) kierunek skrawania freza będzie zgodny z kierunkiem ruchu wskazówki zegara. Gdy kierunek skrawania jest przeciwny, noszą one nazwę lewotnących.



2. We frezach, posiadających uzębienie obwodowe (np. frezy kątowe, kształtowe), określa się kierunek skrawania tylko w tym wypadku, gdy są one niesymetryczne w stosunku do płaszczyzny, prostopadłej do osi freza.

Frezy te noszą nazwę prawotnących w wypadku, gdy patrząc na nie od strony wrzeciona będą one widziane ze strony części kształtowej (dłuższej), a kierunek skrawania ich będzie zgodny z kierunkiem ruchu wskazówki zegara.

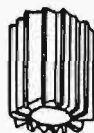
Gdy kierunek skrawania jest przeciwny, noszą one nazwę lewotnących.

3. W wypadku, gdy zęby obwodowe frezów mają kierunek tworzącej, nie zaznacza się tego przy określaniu freza.
4. Gdy zęby obwodowe freza stanowią linię śrubową zgodną z kierunkiem gwintu prawego, noszą one nazwę prawozwojowych, w przeciwnym razie, gdy linia śrubowa jaką tworzą zęby zgodna jest z gwintem lewym—lewozwojowych.

### Przykład określania frezów.



Frez trzpieniowy prawotnący prawozwojowy.



Frez walcowo-czołowy prawotnący.



Frez kątowy dwustronny prawotnący.



Frez walcowy prawozwojowy.



Frez kształtowy lewotnący.



## Kronika.

W numerze 92 „Monitona Polskiego” z dnia 9 lutego 1928 r. został ogłoszony wykaz firm, które wpłaciły ofiary na rzecz Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w r. 1927

### Sprostowanie.

Omyłki zauważone w sprawozdaniu z 6-go posiedzenia plenarnego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, ogłoszonym w Nr. 24 „Wiadomości P. K. N.” z dn. 25/I—1928 r.

1) Na stronie 85—5 N w kolumnie II, ustępie 3-c, po numerze 217 został opuszczony numer 227.

2) Na tejże stronie i kolumnie, w wierszu 7 od dołu zamiast „grudnia” — powinno być „listopada”.

3) Na stronie 88-8 N, w kolumnie I, ustępie: „Wszelkie normy, opracowywane lub wydawane przez Komitet Energetyczny, winny być uważane za normy Komitetu Normalizacyjnego i zaopatrzone w znak P. N. (Polskie Normy), powinien otrzymać następujące brzmienie:

„Wszelkie normy, opracowane przez Komitet Energetyczny, winny być zaakceptowane przez odnośną Komisję P. K. N., oraz przez posiedzenie plenarne P. K. N.”

**W Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Elektoralna 2, gm. Min. P. i H., pokoje 343 i 341) oraz w Księgarni Technicznej „Przegl. Techn.” (ul. Czackiego 3) są do nabycia następujące tablice normalizacyjne:**

	CENA zł.		CENA zł.
f—401. Temperatura odniesienia dla narzędzi mierzniczych i przedmiotów warsztatowych . . . . .	—,25	B—815. „ 1. Żeliwne rury wodociągowe. Trójnik 3-kołnierzowy i krzyżak kołnierzowy . . . . .	—,25
o—101. Wzór tablicy normalizacyjnej . . . . .	—,25	B—815. „ 2. Żeliwne rury wodociągowe. Trójnik 3-kołnierzowy i krzyżak kołnierzowy . . . . .	—,25
o—102. Formaty papieru . . . . .	—,25	B—816. Żeliwne rury wodociągowe. Odwodniak kielichowy . . . . .	—,25
o—103. Zastosowania formatów papieru . . . . .	—,25	B—817. Żeliwne rury wodociągowe. Korek . . . . .	—,25
o—301. Zamiana długości wzorców calowych na milimetrowe . . . . .	—,25	C—201. Środki skażające dla spirytusu . . . . .	—,25
o—302. Stalowe wzorce calowe w milimetrach od $\frac{1}{64}$ " do 12" . . . . .	—,25	C—205. Badanie środków skaż. dla spirytusu . . . . .	1.—
o—303. „ od 12" do 36" . . . . .	—,25	C—206. Normalne aparaty do badania środków skażających . . . . .	—,25
o—304. „ od 36" do 60" . . . . .	—,25	C—901. Skóra: Skóra podeszw. używana w wojsku, do brandzłowa, blankowa, juchtowa, surowcowa, na futrówki, pergaminowa, chromowa 8 tab. à . . . . .	—,25
o—305. „ od 60" do 72" . . . . .	—,25	C—908. „ . . . . .	—,25
o—306. „ od 0,001" do 9,999" . . . . .	—,25	C—909. Skóra. Kozuchy, używane w wojsku . . . . .	—,25
o—307. Stalowe wzorce milimetrowe w calach od 1 mm do 9,999 m. . . . .	—,25	C—921. Metody badania skóry . . . . .	—,25
o—501. Kreślenie techniczne: Formaty papieru, skale i typy liczb wymiarowych, litery i cyfry, typy pisma do rysunków techniczn, rodzaje i grubości linii, linje przerwania. płaszczyzny przekrojów, rzuty, rzuty przekrojów, wymiarowanie (3 tab.), tabliczki i wyszczególnienia (3 tab.), oznaczenia (symbole): śrub, kół zębatach, różne, sprężyn 18 tablic à . . . . .	—,25	G—101. Średnice normalne wałków i otworów . . . . .	—,25
o—519. „ . . . . .	—,25	S—201. Silnik samochodowy. Materjały na części do stalowe: Wał wykorbiony, korbwód, wał rozrządczy, popychacz, zawór. 5 tablic à . . . . .	—,25
w—1. Znakowanie wytrzymałościowe . . . . .	—,25	Koszt opakowania wynosi . . . . .	—,20
w—3. Próba na rozciąganie. Pomiar próbek . . . . .	—,25	„ specjalnej teczki do norm. . . . .	1.50
w—4. „ doraźna żeliwa i stopów nieciągliwych na rozciąganie . . . . .	—,25	Cena kompletu dotychczas wydanych tablic w specjalnej teczce wraz z opakowaniem wynosi łącznie . . . . .	22.96
B—201. Normalny cement portlandzki . . . . .	—,25	o—104. Koperty . . . . .	—,25
B—202. „ „ Próbby fizyczne . . . . .	—,25	C—301. Pokost liniany (własności i sposoby badania) . . . . .	—,25
B—203. Analiza chemiczna cementu portlandz. . . . .	—,50	G—201. Gwinty. Określenia . . . . .	—,25
B—204. Normalny cement portlandzki. Próby wytrzymałościowe . . . . .	—,25	G—202. „ „ Słaboty oznaczeń . . . . .	—,25
B—801. Warunki techniczne wyrobu i odbioru żeliwnych rur wodociągowych . . . . .	—,25	G—205. Gwint metryczny dla średnic 1—33 mm . . . . .	—,25
B—802. ark. 1. Znakowanie rur i kształtek . . . . .	—,25	G—206. Gwint metryczny dla średnic 33—149 mm . . . . .	—,25
B—802. „ 2. „ „ „ „ . . . . .	—,25	G—216. Gwint metryczny drobny A dla średnic 1—33 mm . . . . .	—,25
B—803. Żeliwne rury wodociągowe: Prostka kielichowa. Prostka kołnierzowa. Kieliszek. do . . . . .	—,25	G—217. Gwint metryczny drobny A dla średnic 33—149 mm . . . . .	—,25
B—814. Króciec. Nasuwka. Łuk kielichowy, Krzywka kielichowa. Kolano kielichowe i kolano kielichowe ze stopką. Kolano 2-u kołnierzowe i kolano 2-kołnierzowe ze stopką. Zwężka kielichowa. Zwężka bosa 12 tab. à . . . . .	—,25	G—227. Gwint metryczny drobny B dla średnic 24—149 mm . . . . .	—,25
ark. 1. Żeliwne rury wodociągowe. Trójnik i krzyżak kielichowy . . . . .	—,25	G—240. Gwint Whitworth'a pełny . . . . .	—,25
B—814. „ 2. Żeliwne rury wodociągowe. Trójnik i krzyżak kielichowy . . . . .	—,25	G—241. „ „ przyłepiony (dla części maszyn) . . . . .	—,25