



TECHNIK

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

PAŃSTW. FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH

w CHORZOWIE NA GÓRNYM ŚLĄSKU

dostarcza:

SALETRE AMONOWĄ — SALETRE SODOWĄ przemysłową — SALETRE SODOWĄ rafinowaną — SALETRE POTASOWĄ rafinowaną — SALMIAK KRYSTALICZNY — SALMIAK SUBLIMOWANY — WĘGLAN AMONU — KWAŚNY WĘGLAN AMONU — AZOTYN SODOWY — WĘGLAN WAPNIA strącony — SÓL GORZKĄ techniczną — SÓL GORZKĄ 99,8 % farmaceutyczną — KWAS AZOTOWY techniczny i chemicznie czysty — WODĘ AMONIAKALNĄ chemicznie czystą — AMONIAK SKROPLONY — TLEN — AZOT

oraz nawozy: AZOTNIAK — SUPERTOMASYNĘ — SALETZRZAK — WAPNAMON — SALETRE SODOWĄ za pośrednictwem wszystkich organizacyj rolniczo-handlowych w kraju.

Spółka Akc. „AZOT” w Jaworznie

dostarcza:

ŻELAZOCJANKI sodowy, potasowy i wapniowy — CJANKI sodu i potasu — BŁĘKIT PARYSKI i „MILORI” — CHLOREK POTASU 99—100% — WAPNO CHLOROWANE — POTAZ ŻRĄCY — POTAZ KALCYNOWANY (węglan potasu) — SIARCZAN MIEDZI — „SOLNIT” dla konserwacji mięsa oraz ŚRODKI OWADO- i GRZYBOBÓJCZE.



Lignoza

Spółka Akcyjna

FABRYKI:

w Krywałdzie, pow. Rybnicki
w Pańowcu, pow. Tarnogórski
w Starym Bieruniu, pow. Pszczyński

Wszelkie materiały wybuchowe,
środki zapalcze, papiery drzewne
i bezdrzewne różnych gatunków

Generalna
Dyrekcja:

Katowice, ulica Dworcowa 13

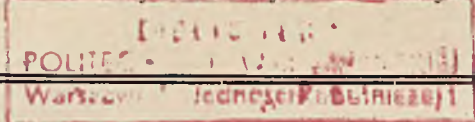
Telefon nr.:
1355, 1520, 2958

TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

TREŚĆ NUMERU:

- | | |
|--|---|
| 1. Teorja zacisków linowych — inż. O. Popowicz 291 | 4. Irlandja jako rynek zbytu dla węgla polskiego — inż. Kazimierz Münnich 309 |
| 2. Aparaty do mierzenia przepływów cieczy i gazów — inż. Kazimierz F. Heller 297 | 5. Przegląd czasopism technicznych 313 |
| 3. Fabrykacja żarówek elektrycznych — inż. W. Siadek 304 | 6. Dział gospodarczy 318 |
| | 7. Dział prawniczy 323 |
| | 8. Z życia Towarzystw Technicznych 323 |



Teorja zacisków linowych.

Inż. O. Popowicz — Huta Zgoda.

W artykule o zawiesiach klatek wyciągowych, ogłoszonym w poprzednim numerze Technika z dnia 1. VI. 1933 r., omówione było kilka typów zawiesi i zamków linowych, najczęściej stosowanych w naszym zagłębiu, i rozpatrzone krytycznie ich zalety i wady. Nie od rzeczy będzie teraz przedsta-

Jako punkt wyjścia naszych rozważań obierzmy sobie zacisk klinowo-dźwigniowy, wprowadzony przez firmę Demag, który dzięki swym licznym zaletom cieszy się wielkiem wzięciem na kopalniach naszego zagłębia. Zacisk ten był przedstawiony poprzednio na rys. 4, dla teoretycznych rozważań wystarczy szkic nr. 1.

Przyjmijmy, że pod wpływem sił działających na kliny przesuwają się one względem osłony ku górze, trąc o skośne prowadzenia, lina zaś przesuwa się wraz z klinami, nie zmieniając swego położenia względem nich. Na każdy z klinów działają wtedy następujące siły:

1. Ciągnięcie liny równe połowie całego jej obciążenia, t. j. $\frac{P}{2}$, skierowane pionowo w górę wzdłuż osi liny.

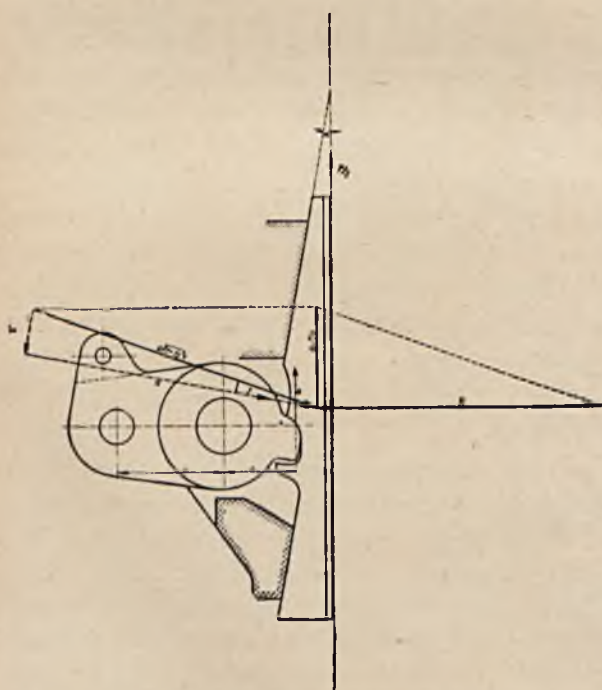
2. Nacisk dźwigni Q , działający pionowo ku górze w punkcie przyłożenia jej do klina.

3. Oddziaływanie liny na klin, którego wypadkowa R działa w kierunku poziomym.

4. Oddziaływanie osłony na klin, którego wypadkowa N jest skierowana prostopadle do skośnej powierzchni klina.

5. Tarcie między osłoną a klinem μN działające wzdłuż powierzchni poślizgu w kierunku przeciwnym ruchowi, t. j. w dół.

Warunki statycznej równowagi pozwalają określić wielkość poszczególnych sił i wyliczyć tarcie między liną a klinem, które jest potrzebne,



Rys. 1. Schemat zacisku klinowo-dźwigniowego.

wić teoretycznie zasadę działania zamków i na podstawie teoretycznych przesłanek zbadać możliwość ulepszeń konstrukcyjnych.

aby lina nie wysuwała się z zacisku, a ponadto ustalić punkty zaczepienia sił R i N .

Składowe poziome wszystkich sił muszą się równoważyć, a zatem:

$$R = N \cos \alpha - N \mu \sin \alpha$$

Podobnie także równoważą się składowe pionowe:

$$\frac{P}{2} + Q = N \sin \alpha + N \mu \cos \alpha.$$

Z przeniesienia dźwigniowego wynika wielkość siły Q , która wynosi:

$$Q = \frac{P}{2} \cdot \frac{a}{b}$$

Wstawiając tę wartość w drugie równanie i dzieląc je przez pierwsze otrzymujemy:

$$\frac{a+b}{2b} \cdot \frac{P}{R} = \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

albo podstawiając $\mu = \operatorname{tg} \rho$, gdzie ρ jest kątem tarcia między klinem a osłoną, otrzymamy:

$$\frac{a+b}{2b} \cdot \frac{P}{R} = \frac{\sin \alpha \cos \rho + \sin \rho \cos \alpha}{\cos \alpha \cos \rho - \sin \alpha \sin \rho}$$

a stąd:

$$R = \frac{a+b}{2b \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)} \cdot P;$$

jeżeli oznaczymy współczynnik tarcia między liną a klinem przez μ_1 , to jako warunek konieczny, aby lina nie wysunęła się z zacisku, otrzymamy:

$$R \mu_1 > \frac{P}{2}$$

względnie:

$$\frac{(a+b) \cdot \mu_1}{b \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)} > 1,$$

a więc pewność działania zacisku:

$$n = \frac{(a+b) \cdot \mu_1}{b \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

Analizując ten wzór dochodzimy do wniosku, że pewność działania zacisku zależy od wielkości konstrukcyjnych, ustalonych raz na zawsze dla danego zacisku, którymi są: a , b , α ; oraz od wielkości zmiennych, zależnych od chwilowego stanu zacisku, a więc od stopnia smarowania, zardzewienia itd., którymi są współczynniki tarcia μ_1 i kąt ρ .

Przepisy górnicze określają współczynnik tarcia między klinem a liną: $\mu_1 = 0,36$, zaś między klinem a osłoną:

$$\mu = \operatorname{tg} \rho = \operatorname{tg} 8^\circ 35' = 0,15.$$

W konstrukcjach spotykanych zazwyczaj mamy:

$$\frac{a+b}{b} = 2,5; \quad \alpha = 11^\circ 25'$$

a więc:

$$n = \frac{2,5 \cdot 0,36}{\operatorname{tg} 20^\circ} = \infty 2,5.$$

Kąt tarcia między klinem a osłoną odgrywa tu stosunkowo nieznaczny rolę, o ile nie przekracza wartości $\rho = 8^\circ 35'$, zwłaszcza w porównaniu z zaciskami Münznera i Kania-Kuntze. Z tego względu mogliśmy w poprzednim artykule określić działanie zacisku Demaga jako niezależne od tarcia między klinami a osłoną. Widzimy teraz, że określenie to jest słuszne, pod warunkiem, że kąt ρ jest bardzo mały.

W praktyce wielkości μ i μ_1 wykazują tendencję do wzrastania, a to z powodu nieuniknionego rdzewienia, wgniatania się liny w materjał szczepek, etc.

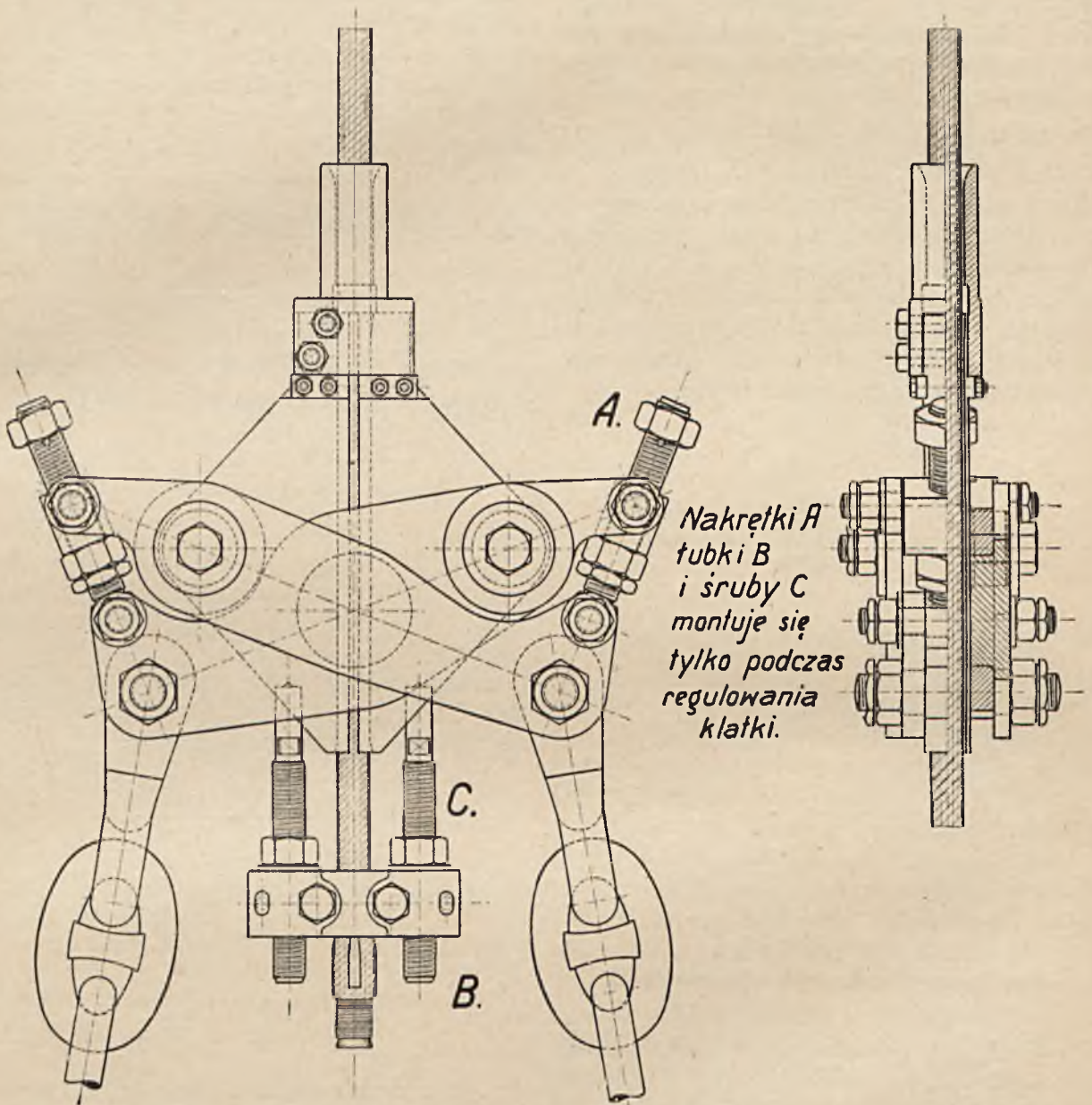
Wzrost μ_1 wpływa dodatnio na pewność działania, zwiększając ją. Odwrotnie ma się rzecz z μ . Powinno ono być jaknajmniejsze. Warunkiem istotnym poprawnego działania zacisku jest więc doskonałe smarowanie klinów. Smarowanie klinów przeprowadzone jest konstrukcyjnie w ten sposób, że całe kliny wraz z liną ujęte są w osłonę, do której można wlewać smar przez szyjkę. Jest to nieodzowne dla dobrego działania zacisku, chociaż niezbyt korzystne z innych względów, bo utrudnia obserwację klinów i liny, które są zasłonięte, a ponadto ten sam smar który zmniejsza μ smaruje również linę, zmniejszając μ_1 . Ten drugi efekt jest nieunikniony, jakkolwiek zupełnie niepożądany.

Dla obliczenia reakcji R i pewności n posłużyliśmy się warunkiem statycznej równowagi sił działających na kliny. Obojętne nam były przytem punkty zaczepienia sił. Dla uzupełnienia naszych wywodów zastanówmy się teraz nad tem problematem. Punkty zaczepienia sił $\frac{P}{2}$, Q i μN są zgóry wiadome, nieznane są natomiast punkty zaczepienia reakcji N i R . Warunek równowagi momentów nie wystarczy do określenia ich, musimy więc uczynić jeszcze jakieś dodatkowe założenie.

Przyjmijmy, że kliny są dostatecznie sztywne i poruszają się w prowadzeniach tak, że pozostają idealnie równoległe do pierwotnego położenia. Linja będzie wtedy równomiernie zgniatana na całej długości klina, nacisk rozłoży się jednostajnie, a wypadkowa R będzie działała dokładnie w połowie długości. Warunek równowagi momentów określa teraz poło-

żenie reakcji N , żeby wypadkowa z N i $N\mu$ przechodziła przez punkt przecięcia się reakcji R z wypadkową sił $\frac{P}{2}$ i Q . W ten sposób wyznaczone są siły na rys. 1.

Widzimy z tego, że kliny muszą być wykonane bardzo dokładnie, a rozkład nacisku na linę zależny jest od staranności ich wykonania.



Rys. 2. Zacisk dźwigniowy.

Ze względu na oszczędzanie liny musimy zmierzać do tego, aby nacisk, jeśli nie jest rozłożony równomiernie, w żadnym razie nie rósł, w kierunku ku górze, gdzie lina pracuje, lecz raczej malał.

Jakkolwiek więc zaciski klinowo-dźwigniowe swymi zaletami przewyższają niezaprzeczenie wiele innych zamków linowych, powyższe

rozważania teoretyczne wykazały pewne słabe strony tych konstrukcyj, które należałoby usunąć. Nasuwają się tu dwa wnioski:

Po pierwsze: wyeliminowanie kąta ρ z formuły

$$n = \frac{(a+b) \cdot \mu_1}{b \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

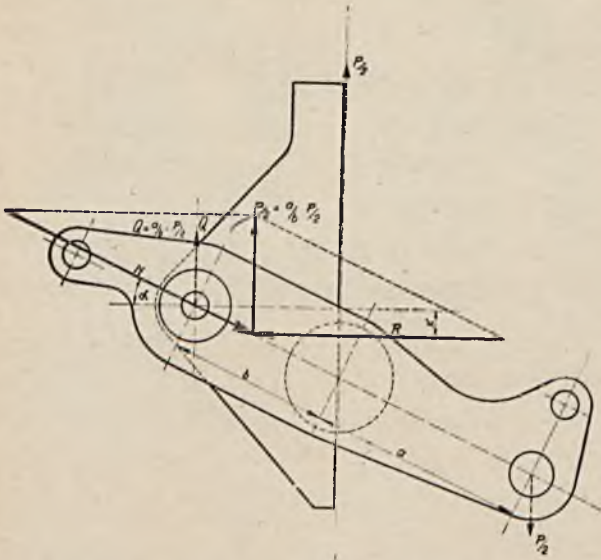
usunie od razu cały kłopot smarowania wraz

z jego niekorzystnym wpływem na wielkość μ_1 i dostępność szczęk i liny.

Po drugie: uniezależnienie reakcji od prowadzenia klinów da taki rozkład nacisku na linę, jakie uznamy za najkorzystniejszy, dzięki temu, zacisk zostanie uniezależniony od staranności dopasowania szczęk.

Kierując się temi wytycznymi, zaprojektowałem zacisk linowy, przedstawiony na rysunkach 2 i 6, którego patenty zgłoszono są w polskim urzędzie patentowym, a wykonania podjęła się Huta Zgoda.

Jak widać z rysunku odpada tu zupełnie osłona z prowadzeniami szczęk. Dźwignie, na których wiszą łańcuchy, dociskają szczęki do liny. Szczęki w formie trójkątów odkute wraz z czopami są w stosunku do liny idealnie sztywne. Czop zawiasowy odkuty jest również z jednego kawałka wraz z dźwignią. Całość składa się z kilku tylko części składowych, wyłącznie kutyh i jest bardzo lekka.



Rys. 3. Schemat sił zacisku dźwigniowego.

Schemat rys. 3, objaśnia zasadę działania tego zacisku. Na schemacie pokazana jest połowka zacisku, więc jedna szczeka z jedną dźwignią. Na szczękę działają następujące siły:

1. Ciągnięcie liny równe $\frac{P}{2}$ i skierowane do góry.
2. Siła Q będąca reakcją ciężaru zawieszonego na drugim końcu dźwigni, która działa również pionowo do góry.
3. Ciągnięcie N wzdłuż osi dźwigni.
4. Reakcja nacisku liny R skierowana poziomo.

Szczeka umieszczona przegubowo może się ustawiać pod dowolnym kątem, zależnie od rozkładu sił, a ruch jej w kierunku zaciskania się nie jest skrępowany prowadzeniem. Wynika stąd, że położenie reakcji R jest jednoznacznie określone, a wielkość jej niezależna od współczynnika tarcia.

Z warunków równowagi statycznej wszystkich składowych pionowych i poziomych otrzymujemy:

$$\frac{P}{2} + Q = N \sin \alpha$$

oraz:

$$R = N \cos \alpha,$$

zaś z przeniesienia dźwigniowego wynika:

$$Q = \frac{a}{b} \cdot \frac{P}{2},$$

wstawiając tę wartość w pierwsze równanie i dzieląc je przez drugie otrzymujemy:

$$\frac{a + b}{2b} \cdot \frac{P}{R} = \operatorname{tg} \alpha,$$

a stąd:

$$R = \frac{a + b}{2b \cdot \operatorname{tg} \alpha} \cdot P,$$

jeżeli współczynnik tarcia między liną a szczękami oznaczymy przez μ_1 , otrzymamy dla każdej szczęki siłę tarcia trzymającą linę:

$$R = \frac{a + b}{2b} \cdot \frac{\mu_1}{\operatorname{tg} \alpha} \cdot P$$

podzieliwszy zaś tę wielkość przez $\frac{P}{2}$ znajdziemy stopień pewności działania zacisku:

$$n = \frac{a + b}{b} \cdot \frac{\mu_1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Jest to wzór zupełnie podobny do poprzedniego. Różnica polega tylko na tym, że zamiast kąta $\alpha + \rho$ mamy teraz kąt α .

Warunek statycznej równowagi momentów określa jednoznacznie położenie reakcji R . Jeśli oznaczymy przez x jej odległość pionową od czopa szczęki, a przez c odległość czopa szczęki od środka liny i zastosujemy równanie momentów względem środka czopa to otrzymamy:

$$R \cdot x = \frac{P}{2} \cdot c$$

a wstawiając wyżej obliczoną wartość R :

$$\frac{a+b}{2b} \cdot \frac{P}{\operatorname{tg} \alpha} \cdot x = \frac{P}{2} \cdot c$$

a stąd:

$$x = \frac{b \cdot c \cdot \operatorname{tg} \alpha}{a+b} = \frac{b^2 \cdot \sin \alpha}{a+b}$$

Dla ścisłości wypada zaznaczyć, że w obliczeniu tem, podobnie jak i w poprzednim, pominięliśmy tarcie w przegubach dźwigni. Mamy jednak sposób utrzymać to tarcie w dowolnie małych granicach. Przez zwiększenie bowiem obu ramion dźwigni, bez zmiany ich wzajemnego stosunku, zmniejszamy dowolnie kąt obrotu dźwigni dla danego skoku szczęk przy tych samych obciążeniach przegubów, a przez to zmniejszamy dowolnie wpływ tarcia w przegubach. Jest to ważne dla obu powyższych obliczeń. Praktycznie jednak rzecz biorąc, tarcie w przegubach jest bez znaczenia.

Rozpatrzmy teraz oba powyżej otrzymane wyniki dla zacisku przedstawionego na rys. 2.

Pewność działania określona wzorem:

$$n = \frac{a+b}{b} \cdot \frac{\mu_1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

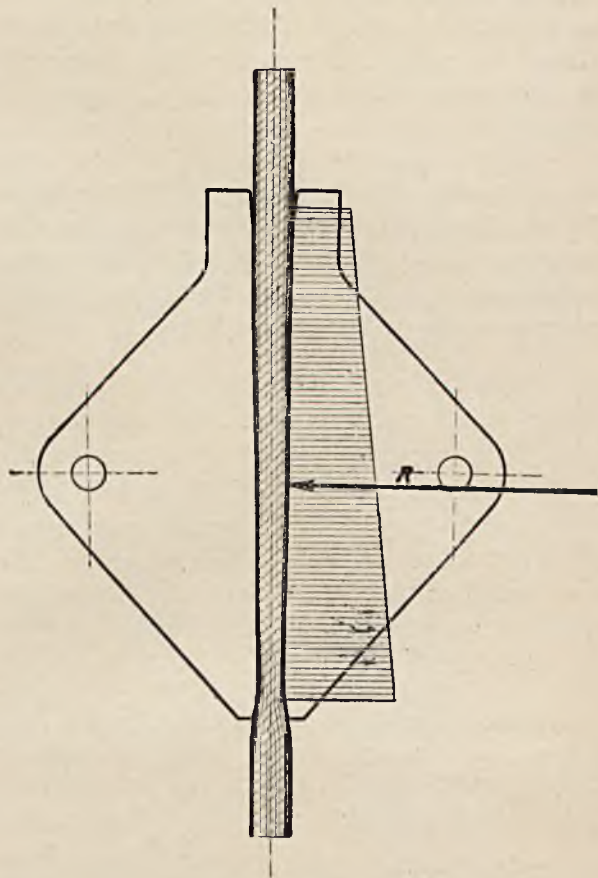
zależy od wielkości współczynnika tarcia μ_1 między liną a szczękami, który przepisy określają na 0,36, a który w praktyce niema powodu się zmniejszyć, gdyż smarowanie przy tej konstrukcji nie wchodzi w rachubę. W dalszym ciągu n zależy od wielkości konstrukcyjnych t. j. a , b , α . Długość ramion a i b ustalone są raz na zawsze, podobnie jak i kąt α dla danej średnicy liny. Pierwszy warunek wyeliminowania kąta tarcia jest więc w zupełności spełniony.

Przejdźmy teraz do drugiego warunku, t. j. rozkładu ciśnień na linę. Ostatnio otrzymany wzór

$$x = \frac{b^2 \cdot \sin \alpha}{a+b}$$

określa położenie wypadkowej ciśnienia na linę zupełnie jednoznacznie i zależnie tylko od danych konstrukcyjnych, które możemy sobie obrać dowolnie. Również dowolnie, w górę i w dół od położenia siły R , możemy obrać długość szczęk. Ponieważ zaś szczęki same są umocowane przegubowo i są dostatecznie sztywne, aby pod wpływem nacisku na linę nie ugiąć się, więc odkształcenia liny będą się zmieniały wzdłuż szczęk linjowo. Szkic nr. 4 przedsta-

wia w przesadny sposób zgniecenie liny w szczękach. Rozkład nacisków przedstawia się jako trapez przez którego środek ciężkości przechodzi



Rys. 4. Schemat nacisków szczęki na linę.

dzi reakcja R . Zwiększając x , t. j. przesuwając R ku dołowi, zwiększamy stosunek między naciskiem liny na dolną i górną część szczęk i odwrotnie; gdy $x = 0$ rozkład nacisków przedstawia się jako prostokąt. Rzecz jasna, że rozchylenie szczęk będzie w praktyce nieduże. Najkorzystniej będzie obrać rozkład nacisków taki, żeby one miały jak najwięcej ku górze, nie przekraczając wszakże dopuszczalnych granic na dole szczęk. Praktycznie obieramy nacisk na dole półtora do dwóch razy większy od nacisku na górze; w tym celu należy dobrać stosunek między a , b , c , tak, aby reakcja R przesunęła się o kilka centymetrów poniżej osi czopów szczęk.

W ten prosty sposób dopełniony jest drugi warunek, korzystnego rozkładu ciśnień szczęk na linę. Szczęki nastawiają się pod działaniem sił same, spełniając automatycznie ten warunek bez konieczności jakiegokolwiek pasowania.

Powyższe dwie zalety zacisku, t. j. wyeliminowanie tarcia szczęk o prowadzenia oraz możliwość najkorzystniejszego rozkładu nacisku szczęk na linę, łączą się jeszcze z dalszemi,

a mianowicie: znaczna oszczędność na wadze, wynosząca w porównaniu z poprzednim zamkiem 35% dla słabszych lin i małych klatek, a więcej jeszcze dla lin mocniejszych i dużych klatek, zupełne wyrugowanie części lanych, jak osłona i t. p., wreszcie przejrzystość konstrukcji, która pozwala na obserwację liny i szczęk na całej długości zacisku.

Nie bez znaczenia jest również wielka łatwość luzowania szczęk, jak również możliwość utrzymywania ich w stałym napięciu, nawet przy odciążonej linie, zapomocą dwu silnych śrub umieszczonych na końcach dźwigni.

Zajmijmy się jeszcze obliczeniem wytrzymałościowym tego zacisku. Ze względu na małą ilość części obliczenie to jest bardzo proste. Na rys. 5 przedstawione są siły działające na szczękę. Korpus szczęki jest jednak tak szeroki, że zginanie, występujące w nim pod wpływem nacisku liny i siły w czopie, może być pominięte. Wypada zatem obliczyć tylko trzy czopy i dźwignie.

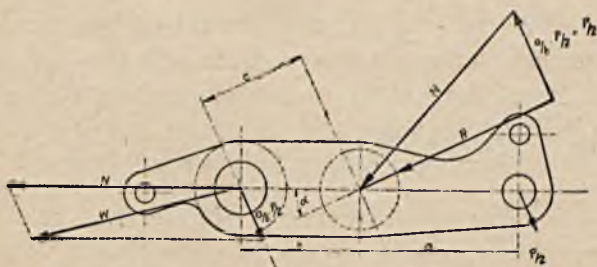
Na czop łańcucha działa tylko siła $\frac{P}{2}$, wystarczy więc zwykłe obliczenie na zginanie i nacisk pod wpływem tej siły.

Czop szczęki obciążony jest wypadkową z siły N i siły $\frac{a}{b} \cdot \frac{P}{2}$. Jeżeli tę wypadkową oznaczmy przez W to otrzymamy na podstawie rys. 5 jej składową poziomą równą $N \cos \alpha$, składową pionową równą $N \sin \alpha - \frac{a}{b} \cdot \frac{P}{2}$,

$$\text{a stąd: } W = \sqrt{N^2 \cos^2 \alpha + \left(N \sin \alpha - \frac{a}{b} \cdot \frac{P}{2}\right)^2},$$

po wstawieniu zaś wartości na N :

$$W = \sqrt{\frac{(a+b)^2 + b^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha}{4 b^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha}} \cdot P$$



Rys. 5. Schemat sił działających na dźwignię.

i po pominięciu wielkości $\operatorname{tg}^2 \alpha$, co jest dopuszczalne dla małego kąta α , otrzymamy wzór w ostatecznej postaci:

$$W \cong \frac{(a+b) \cdot P}{2 b \cdot \operatorname{tg} \alpha} \cong R.$$

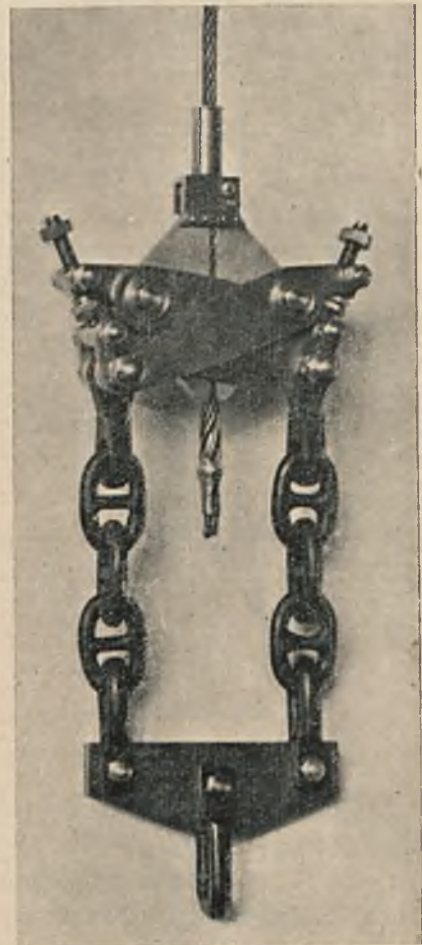
Wypadkowa działająca na czop środkowy dźwigni wynika z rys. 5. Musi ona równoważyć siły

$$N, \frac{P}{2} \text{ i } \frac{P}{2} \cdot \frac{a}{b}.$$

Są to te same warunki, z których wyznaczyliśmy poprzednio siłę R , czop ten trzeba więc liczyć na siłę:

$$R = \frac{(a+b) \cdot P}{2 b \cdot \operatorname{tg} \alpha}.$$

Zarówno siły R , jak i W są mniejsze od siły N . Czopy są więc obciążone korzystnie, a ponieważ jeden jest odkuty wraz z dźwignią, drugi



Rys. 6. Fotografia zacisku dźwigniowego.

razem ze szczęką, więc ramię zginania jest w obu wypadkach bardzo krótkie a momenty

zginające nieznaczne. O wielkości czopów decyduje zatem nacisk jednostkowy, który określony jest przepisami na 400 kg/cm^2 .

Dźwignie narażone są w swej części „a” na czyste zginanie siłą $\frac{P}{2}$. Obliczenie tej części nie przedstawia więc żadnej trudności. W części „b” oprócz zginania siłą $\frac{P}{2} \cdot \frac{a}{b}$ dźwignia jest jeszcze rozciągana przez siłę N , zatem część ta musi więc być liczona na natężenie złożone. Prócz tego, dźwignia, która jest odkuta wraz z czopem, przenosi zginanie w płaszczyźnie

prostopadłej do dźwigni. Ze względu na małą długość czopa zginanie to wypada jednak tak niewielkie, że może być w obliczeniu pominięte.

Z powyższych wywodów widzimy, że wszystkie natężenia dadzą się ściśle i bardzo łatwo wyznaczyć, co stanowi dużą zaletę konstrukcji, bo łącznie z użyciem kutek materiałów pozwala na dobre wyzyskanie przekrojów i zapewnia małą wagę dźwigniowego zacisku. Dzięki powyższym zaletom można się spodziewać, że zamek według rys. 2, będący pierwszą konstrukcją krajowego pochodzenia, spotka się z przychylną oceną odbiorców.

Aparaty do mierzenia przepływów cieczy i gazów.

Kazimierz F. Heller — inż. mech. i inż. elektr., Chorzów, P. F. Z. A.

Sprawa pomiaru przepływów w rurociągach przemysłowych zasługuje obecnie na obszerniejsze omówienie, ponieważ w ostatnim dziesiątku lat dokonano w tej dziedzinie wielu ulepszeń istotnych i udatnych. Chciałbym zatem czytelnikom „Technika” dać ogólny i na tyle dokładny pogląd na obecne konstrukcje przepływomierze, aby przynajmniej ułatwić im orientację przy wyborze odpowiedniego typu. Natomiast nie będziemy zajmować się stroną teoretyczno-obliczeniową pomiarów przepływów — omówioną już zresztą dla przepływomierzy różnicowo-ciśnieniowych w poprzednich numerach „Technika”.

Jakkolwiek można się już dziś spodziewać, że zwracanie komukolwiek uwagi na korzyści płynące ze stosowania przepływomierzy, jest zbędne, to jednak sądzę, że wtrącenie paru słów w tej kwestji może być pożyteczne. Wspomnę więc przykładowo, że jedna tylko z fabryk J. G. Farbenindustrie posiada kilkaset przepływomierzy zainstalowanych u siebie, a koncern ten tak wielką wagę przykładają do dokładności tych pomiarów, że nie waha się wydawać wielkich kwot na czysto teoretyczne badania. J. G. finansowało przez przeciąg wielu lat sławne dziś prace Witte’go, a czyniono tak po to tylko, aby podnieść dokładność pomiarów z 4 (do 5) na 1 (do 2)%! Na znaczną ilość przepływomierzy zainstalowanych w naszej fabryce nie znam ani jednego wypadku, w którymby miernik taki, choćby nawet nabyty kosztem dwóch do trzech tysięcy złotych a więc dość drogo, zamortyzował się później jak w przeciągu kilku miesięcy. Składa się na to oszczędność na płynie czy

gazie mierzonym, uzyskana przez lepszą kontrolę pracy personelu, który niepilnowany instrumentami (szczególnie rejestrującymi) prosto marnuje materiał. Drugą pozycją są oszczędności powstałe przez ulepszenia uszczelnień i izolacji, a wreszcie ostatnią, częstokroć b. ważką, jest racjonalizacja pracy dotyczących maszyn i aparatów. Dochodzi się do niej przez poznanie najekonomiczniejszego obciążenia i ustalenia pobocznych wpływów. Wszystko to prowadzi w dalszym ciągu do ulepszeń technicznych, ruchowych i konstrukcyjnych oraz wreszcie, last but not least, zmusza nas do lepszej konserwacji odnośnych urządzeń, choćby już tylko z powodu wspomnianej poprawy stanu uszczelnień, izolacji itp. W wielu wypadkach przepływomierz jest najczujniejszym stróżem maszyny zużywającej daną materję.

Przepływomierze, jak wszystkie aparaty pomiarowe, podzielić możemy na cztery grupy: przyrządów wskazujących, rejestrujących, liczących i przenoszących wskazania na znaczniejsze odległości (elektrycznie). Te zasadnicze typy występują, oczywiście, również we wszelkich kombinacjach. Kwestja różnej ich użyteczności jest tak rzadko poruszana, może nawet wcale nie była omawiana w polskiej prasie technicznej, że należy jej poświęcić nieco miejsca.

Najtańsze są *przepływomierze wyłącznie wskazujące*, ale też wartość ich dla fabryki jest naogół minimalna. Nadają się one tylko tam, gdzie maszynista lub palacz sam może dostosować produkcję czy konsumpcję odnośnego aparatu, względnie, maszyny do zmiennych warunków pracy, albo też odwrotnie, dostosowuje inne

procesy do chwilowego przepływu, jak np. ogień pod kotłem do zapotrzebowania pary. W tym specjalnym przypadku instrumentem wystarczającym, choć znacznie gorszym od przepływomierza, jest zwykły manometr. Aparat wskazujący jako kontroler pracy ludzkiej nie daje przeglądu całodiennej pracy, nie zadowolili więc ani kierownika, ani majstra. Można wprowadzić, o ile warunki pracy na to pozwalają, zarządzić notowanie wskazań przyrządu co pewien czas, np. co godzinę, ale takie zapisy nie mają ciągłości, a często jeszcze są niepewne, szczególnie z pory nocnej. Robotnik, znający dobrze odnośny ruch, z łatwością „skomponuje” wartości bardzo prawdopodobne. Kontroli samego personelu oczywiście nie mamy wtedy żadnej. Krótko i węzłowo rzecz można, że instrument wskazujący jest o tyle tylko dobry, o ile maszynista umie i chce zastosować się do jego wskazań.

Najpożyteczniejsze są *przepływomierze rejestrujące*, których też z reguły używać należy jako typu podstawowego. Instrumenty te są przytem siłą faktu równocześnie i wskazującymi, albowiem rysik jest wskazówką na skali papieru wykresowego. Osobnej tarczy cyfrowej z większą wskazówką potrzebować będziemy zatem tylko wtedy, gdy wskazania przyrządu mają być widoczne z odległości kilku metrów. Pod tym względem przesadza się często, albowiem robotnik ma zazwyczaj dość czasu, aby podejść do instrumentu i odczytać go zbliska. Od mierników rejestrujących musimy zasadniczo wymagać, aby wykres można było planimetrować, również i wtedy gdy jest licznik, jest to bowiem conajmniej pożyteczna kontrola. Dzisiejsze konstrukcje spełniają ten warunek prawie wszystkie. Możliwość planimetrowania pozwala nam ponadto na obliczenie zużycia, względnie produkcji, w dowolnych okresach czasu, co daje cenne dane dla badań poszczególnych faz przebiegów fabrykacyjnych. Wogóle wykres, jako charakterystyka przebiegu pozwala na lepsze jego opanowanie, na doskonałą kontrolę pracy i maszyn i ludzi, co w rezultacie daje możliwość uzyskania poważnych oszczędności. Sam licznik nigdy tego zadania tak dobrze nie spełni. Aparatom rejestrującym zarzuca się zużycie kosztownego papieru i atramentu oraz znacznie kłopotliwszą obsługę. Odpowiedź jest na to nader łatwa, że papier i atrament opłacają się sowicie. Zresztą, wymagać należy od dostawców dostarczania wymiennych kółek zębatych, aby posuw papieru dostosować do potrzeb ruchu, dążąc, oczywiście, do minimum. Zazwyczaj wystarcza posuw 30 mm/godz.,

a 120 wzgl. 180 spotyka się już rzadko, 20 mm/godz. uważam naogół za zbyt powolny. Na zarzut kłopotliwości obsługi odpowiem dość nieoczekiwanie może, że jest to właśnie zaletą tych przyrządów, zmusza nas bowiem do codziennego ich obejrzenia i sprawdzenia. O tym obowiązku zapomina się często, albo, co gorzej, żąda od mierników, odporności na wszelki brak obsługi — a przecież są to też tylko maszyny, i to maszyny delikatne i innymi być nie mogą. Nieuwzględnianie tego faktu jest więc pewnego rodzaju nonsensem, szczególnie gdy chodzi o przepływomierze, które pracują zwykle we warunkach ruchowo ciężkich.

Przepływomierze liczące czyli liczniki są najdogodniejsze, bo przy nich odpada planimetrowanie wykresu, zabierające dość dużo czasu. Z ustępu poprzedniego wiemy już jednak, że licznik nigdy pod względem technicznej wartości rejestratora nie zastąpi. Nie ulega kwestji, że najlepszym jest połączenie rejestracji z automatycznym liczeniem — większe zakłady powinny się trzymać tego typu.

Instrumenty przenoszące swe wskazania (rejestrację, liczenie) *na odległość* są bardzo kosztowne i opłacają się tylko w niewielu przypadkach. Ma to miejsce wtedy, gdy miernik znajduje się w miejscu bardzo odległym lub trudno dostępnym a odczytywany musi być często, trzeba więc zająć tem specjalnego robotnika, co byłoby kosztowne. Ten typ aparatów stosowany jest również w scentralizowanych zakładach, tj. gdy, naśladując rozdzielnie elektryczne, budujemy podobne centralne stacje rozrządowe dla kotłowni lub oddziałów chemicznych. Centralizacja i aparaty przesyłowe niekiedy są rzeczywiście pożyteczne, ale częstokroć są luksusem, nieusprawiedliwionym rzeczywistą potrzebą.

W niniejszym artykule nie będziemy omawiać wszystkich istniejących typów przepływomierzy, ograniczymy się do przyrządów mierzących przepływy w rurociągach o przekroju kołowym, a więc z wyłączeniem koryt, kanałów i rzek. Ponadto stawiamy jeszcze poniższy warunek, zwężający omawiany zakres: mierzony płyn musi wypełniać cały przekrój i może składać się tylko z jednej fazy, tj. albo z samej cieczy bez ciała stałego (chyba w roztworze molekularnym lub kolloidalnym) względnie bez pary, albo z samej pary (gazu) bez cieczy wzgl. ciał stałych (pyłu). Zakreślone granice, pomimo ich zwężenia, praktycznie obejmują niemal wszystkie pomiary przepływów w zakładach przemysłowych.

Przepływomierze, które będą tu omówione, podzielimy na sześć następujących grup głównych:

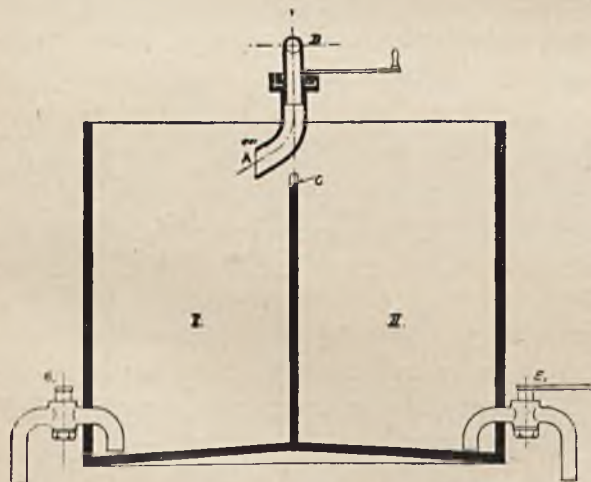
I) Mierniki pojemnościowe, II) mierniki motoryczne, III) turbinowe, IV) podrywowe, V) ciepłe i VI) różnicowo-ciśnieniowe.

I. Mierniki pojemnościowe.

(a) Pierwszą grupę stanowią *mierniki pojemnościowe*, które w najprostszym wykonaniu są prosto naczyniami napełnianymi mierzonym płynem. Dla cieczy naczynia te mogą być otwarte lub zamknięte, przyczem znać musimy jedynie ich pojemność w m^3 i temperaturę cieczy mierzonej, tę ostatnią wówczas, gdy pragniemy obliczyć ciężar wzgl. masę tej cieczy. Dla gazów i par naczynia muszą być zamknięte, a oprócz ich pojemności i temperatury gazu musimy znać również jego ciśnienie. Zbiorniki są typowymi objętościomierzami.

(b) Znacznem ulepszeniem zwyczajnych zbiorników dla gazów są powszechnie znane *zbiorniki dzwonowe*. Gaz, wpuszczany pod dzwon zanurzony w cieczy, (t. zw. zamknięcie wodne, olejowe itp.), podnosi go w górę. Znając ciężar ruchomej części dzwonu oraz każdorazową jego objętość wewnętrzną, możemy zbiornik taki zaopatrzyć odrazu w skalę w m^3 i wskazówkę, połączoną odpowiednio z ruchomym dzwonem.

(c) Dla pomiarów cieczy używane są dwa połączone zbiorniki, pokazane schematycznie na



Rys. 1. Objętościomierz dwukomorowy.

rys. 1. Ciecz wypływa z rury A, obracalnej około osi B, napełniając komorę I dopóki nie pocnie przelewać się przez przelew C. Jest to pozioma, ostra krawędź ściany przedziałowej. W tej chwili obracamy A, kierując strumień do komory II. Zwierciadło cieczy w I po uspokoi-

eniu się okazuje się niekiedy nieco niższem od krawędzi przelewu, wówczas dopełniamy komorę I krótkim ruchem rury obrotowej, poczem opróżnimy zbiornik, otwierając kurek lewara wypustowego E. Oczywiście, przekrój tego lewara musi być tak obliczony, aby wypróżnienie komory trwało conajwyżej $\frac{1}{2}$, lepiej $\frac{1}{3}$ część czasu jej napełniania przy największym przewidzianym dopływie cieczy. Zamiast lewarów można dać kurki spustowe lub wentyle otwierane zgóry. Lewary mają zaletę pozostawiania resztek płynu w komorze zawsze na tym samym poziomie, ponadto przerywają wylew bardzo szybko, bo ciecz raptownie przestaje płynąć, gdy powietrze dostanie się do rury. Urządzenia takie, jeśli są starannie wykonane a objętości komór nie wyliczone, lecz starannie wycechowane, należą do najdokładniejszych i stosowane są dość często, szczególnie do pomiaru kondensatu przy odbiorze maszyn i turbin parowych.

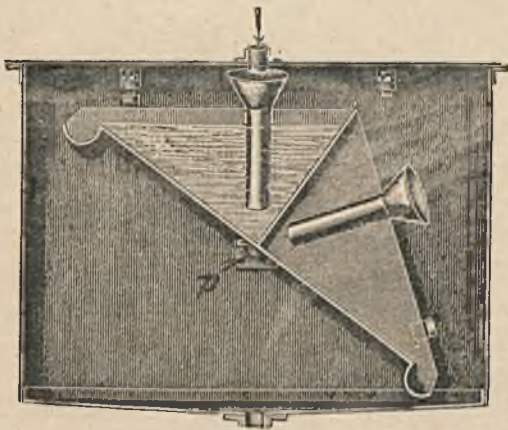
Wszystkie poniżej opisane mierniki są już automatyczne, t. zn. że poza dozorem kontrolnym nie wymagają stałej obsługi, spełniając swe zadanie zupełnie samoczynnie. Przesuwanie wskazówki czy mechanizmu liczydła, oraz innych ruchomych części samego aparatu, wymaga pracy, to też wszystkie mierniki są pewnego rodzaju motorkami, do których energję dostarcza samo medjum mierzone, tj. ciecz wzgl. gaz, co powoduje pewien trwały spadek. Im więcej energii możemy oddać miernikom, tem pewniejsze i czulsze będą ich wskazania, bo tem większe będą siły, pokonywujące wewnętrzne opory tarcia. Wprawdzie możemy środkami konstrukcyjnymi zmniejszać te opory, ale granicą jest tu zwykle wymaganie odpowiedniej wytrzymałości aparatu, a więc konieczność unikania elementów zbyt lekkich i delikatnych. Wynika z tego, że przy projektowaniu rurociągów itp. instalacyj należy zawsze liczyć się z góry ze stratami ciśnienia w miernikach, odpowiednio obliczając sprężarki, pompy i dmuchawy. Niestety, często zapomina się o tej konieczności, co sprawia że dla celów pomiarowych trzeba się zadowolić 20, a nierzadko nawet i 5 mm sł. w., zamiast potrzebnych dla dokładności pomiaru — 50. Przykład ten odnosi się do gazów o małym ciśnieniu, woda, para i gazy silnie sprężone wymagają większych strat ciśnienia — od 500 do 2 i 3 tysięcy mm sł. w.

II. Mierniki motoryczne.

W sensie bardziej ścisłym motorycznymi miernikami są tylko przepływomierze II i III-jej grupy. Dla drugiej grupy obrałem nazwę *odmierzacze motoryczne*, ponieważ wspólną cha-

rakterystyczną cechą tych wszystkich konstrukcji jest odmierzenie, niejako odcinanie pewnych, przez ruchome ściany wyznaczonych objętości, którą to pracę spełnia sam mierzony płyn. Są to więc objętościomierze. Pod słowem „odcinanie objętości“ rozumiem wypełnianie mierzonym płynem pewnej przestrzeni, ściśle od reszty rury odciętej.

(a) Pierwsze z tej grupy omówimy *przepływomierze wywrotowe*, służące wyłącznie do pomiaru cieczy (ewent. nawet i ciał sypkich). Kształt przekroju rurociągu jest dla nich zupełnie obojętny. Typową ich konstrukcję przed-



Rys. 2. Wywrotowy przepływomierz Eckardta.

stawia rys. 2. (wyk. firmy J. C. Eckardt). W górnej pokrywie prostokątnej skrzyni znajduje się wlew, przez który płyn wpada do lejków, przymocowanych do naczyń obracalnych około punktu P, zapobiegających rozpryskowi cieczy. Naczynie pozostaje nieruchome dopóki płyn nie wleje się do bocznej rynny, w tym momencie aparat wywraca się. Ten ruch doprowadza drugi lej pod wylew, a zawartość pierwszego naczynia wylewa się do skrzyni i stąd dalej przez wylew do rury. Strata ciśnienia mierzzonego płynu równa się w tym przypadku wysokości samego miernika i wynosi ok. 500 do 1500 mm zależnie od jego wielkości. Miernik wywrotowy nie może, oczywiście, pracować pod ciśnieniem, mierzy on więc właściwie t. zw. swobodny wylew. Każdy ruch naczyń przewracanych przenosi się przez wałek P na liczydło.

Dużą zaletą tych przepływomierzy jest to, że mierzą nawet najmniejsze przepływy. Opisany typ ma dość znaczne błędy dochodzące do 2—3%, mianowicie chwila wyrotu nie jest ściśle ustalona a przy niespokojnym, dużym przepływie zdarza się, że ciecz wrzuconą zostanie do rynny i obróci system ruchomy dużo zawcześniej. Poza to w czasie samego wyrotu

zawsze jeszcze dopłynie nieco wody (między lejem a ścianą przedziałową) i to tem więcej, im większy jest dopływ. Oś dopływu wody musi znajdować się w pionie nad lejem, bo inaczej nacisk strumienia mógłby przedwcześnie obrócić naczynie. Firma Eckardt robi też mierniki wywrotowe skomplikowanej konstrukcji, w której usunięto niemal wszystkie błędy, osiągając dokładność pomiaru $\pm 1/10\%$, jednakże miernik ten jest kosztowny i wymaga starannej i umiejętnej obsługi.

Bardzo pomysłową jest konstrukcja miernika tegoż typu firmy Siemens (rys. 3), wyróżniająca się jednokierunkowym ruchem systemu mierniczego. Ciecz dopływa przez pustą oś do okrągłej komory, opatrzonej szczelinami wylewowymi a, b i c, prowadzącymi do komór A, B i C. W położeniu widocznym na rysunku, ciecz napełnia komorę A. Z chwilą, gdy zapełni ona szczelinę wylewową tej komory, wytwarza się jednostronna przewaga, która obraca miernik w kierunku przeciwnym ruchowi wskazówek zegara, dzięki czemu komora B zaczyna się napełniać, a C opróżniać. Konstrukcja ta jest prostszą i nieco dokładniejszą od przedstawionej na rys. 2, spadek ciśnienia równy jest $1/2$ wysokości konstrukcyjnej. Zaznaczyć jeszcze należy, że otwarte mierniki wywrotowe nie nadają się do pomiaru kondensatu turbinowego, który nasycałby się w nich tlenem.

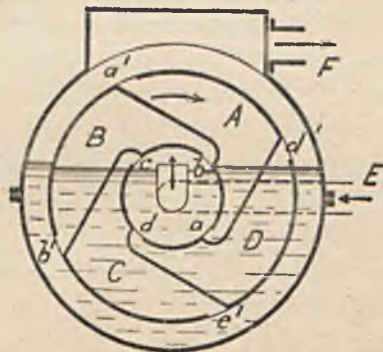


Rys. 3. Przepływomierz obrotowy Siemens.

Przepływomierze wywrotowe, o ile mi wiadomo, w kraju nie są wyrabiane. Największym rozpowszechnieniem cieszą się one w Niemczech, gdzie też została opracowana teoria tych pomiarów. Na drugim miejscu stoi Ameryka, w Anglii i Francji ten typ używany jest rzadko. Ostatnie najdokładniejsze pomiary niemieckie tego typu mierników były finansowane przez J. G. Farbenindustrie, koncern Siemens i V. D. I. (Związek niemieckich inżynierów).

(b) Dla pomiarów gazów stosowane są mokre *przepływomierze komorowe*, będące analogią mierników wywrotowych. Typowa konstrukcja podana jest na rys. 4. Miernik ten częściowo wypełniony jest cieczą (wodą, olejem). Gaz dopływa przez rurę E, wypełniając przez szczeliny b i c komory B i C, które stopniowo wynurzają się z cieczy, przy tym ruchu gaz, pozostały jeszcze w komorze A, jest

wypierany przez szczelinę *a*, nazewnątrz i dalej do rury wylotowej *F*. Cały mechanizm obraca się powoli w kierunku ruchu wskazówek zegara.



Rys. 4. Gazomierz komorowy mokry.

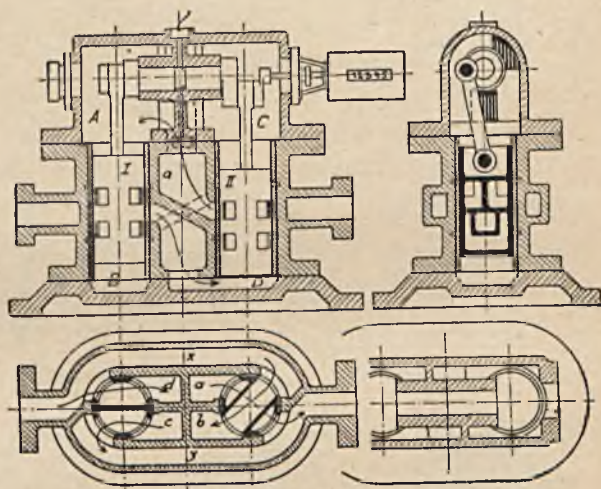
Strata ciśnienia jest w tych gazomierzach mała i równa się różnicy poziomów cieczy w komorach, t.j. zaledwie 2 do max. 4 mm sł.w. Aparat mierzy najmniejsze nawet przepływy. Poziom cieczy musi być jednak stały, o ile niema więc urządzeń automatycznie uzupełniających go (z wodociągu) to wówczas konieczny jest wodowskaz i stała kontrola oraz dopełnianie. Obecność wody powoduje stałe nasycenie gazu jej parą — co niezawsze jest dopuszczalne, z tego względu jako płyn zamykający stosowana jest gliceryna, oleje itp. ciecze, parujące trudniej niż woda. Nieprzyjacielem tych mierników, ograniczających ich zastosowanie, jest mróz. Liczba obrotów nie może przekroczyć 80/min dla dużych jednostek i 120/min dla małych, więc jest nieznaczna, przy szybszych obrotach zwierciadło cieczy byłoby zbyt wzburzone. Bliżkość kompresora tłokowego szkodzi pracy gazomierzy mokrych z powodu niespokojnego dopływu gazu. Dokładność tych mierników jest duża, i możnaby je uważać za jedne z najlepszych, gdyby nie straty cieczy zamykającej i omówione już powyżej wady. Są one też dość tanie, pomimo małej dopuszczalnej liczby obrotów i związanych z tem dużych wymiarów.

(c) Niedogodności zamknięcia wodnego były pobudką do stworzenia *suchych gazomierzy* tłokowych. Konstrukcja ich jest w zasadzie podobną do konstrukcji tłokowych maszyn parowych. W cylindrze porusza się tłok, uszczelniony sukrem lub skórą. Oczywiście, uszczelka może lekko tylko przylegać, aby spadek ciśnienia czynnika w aparacie nie był nadmierny. Tłoki sterowane są suwakami lub t.p. mechanizmami, albo też miernik ma 2 tłoki sterujące nawzajem, wtedy korby przesunięte są o 90°. Tłoki napędzają odpowiednie liczydła. Dość tanie i mniej kłopotliwe w ru-

chu od mokrych, liczniki te są jednak mniej dokładne; teoretycznie są w stanie mierzyć najmniejsze nawet przepływy. Przyczyną mniejszej ich dokładności są głównie dość znaczne straty przez nieszczelności, rosnące w miarę zużycia uszczelek tłokowych.

Powyżej opisane typy mają specjalne zastosowania i trudno jest zastąpić je innymi miernikami. Np. mierniki objętościowe nadają się do pomiarów kontrolnych i odbiorczych, ewent. do cechowania innych mierników, do czego również można użyć ulepszonych wywrotowych mierników Eckardta. Zwykłe wywrotowe mierniki służą do mniej dokładnych pomiarów wylotów otwartych. Gazomierze suche i mokre są do dziś najlepszymi licznikami gazów takich jak świetlny i są niemal wyłącznie stosowane w miejskich sieciach gazowych.

(d) *Wodomierze tłokowe*, służą jedynie do pomiarów cieczy. W zasadzie podobne do mierników grupy (c) tylko mocniej uszczelnione, są one wszystkie mniej lub więcej zbliżone do kon-



Rys. 5. Wodomierz tłokowy Schmida.

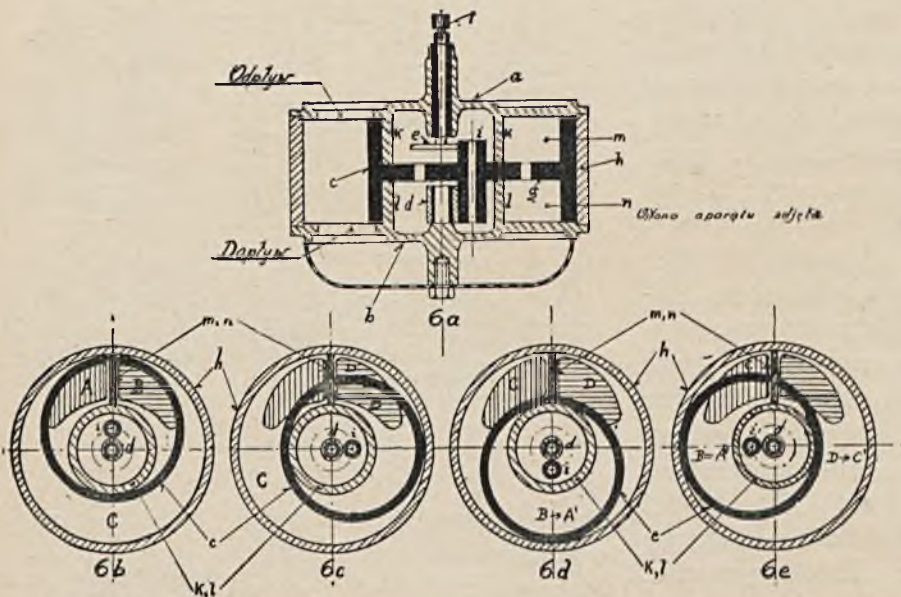
strukcji widocznej na rys. 5, przedstawiającym wodomierz Schmida. Składa się on z dwóch pionowych cylindrów, w których poruszają się 2 sterujące się nawzajem tłoki I i II. Tłoki napędzają korby, przesunięte względem siebie o 90°, obracające wałek, na którym siedzi liczydło. Woda wejść może nad i pod każdy z obu tłoków, które posiadają w swych górnych częściach po 2 kanały sterujące, równoległe do siebie, a w dolnych po 2 skrzyżowane (p. rys.). W położeniu narysowanym tłok I idzie wdół, tłok II — wgórze. Woda dopływa rurą z lewej strony i przez górny kanał tłoka I dostaje się do przestrzeni *d*, a stąd do przestrzeni *D* po tłokiem II. Przy ruchu powrotnym tłoka II (wdół) woda ta wejdzie z powrotem do *d* i stąd przez, teraz

już dolny (skrzyżowany), kanał tłoka I do kanału obwodowego, do wypływu. Druga część wody dopływającej przepływa przez rurę zewnętrzną i dolny kanał tłoka II do a, stąd do A i ponad tłok I (idący w dół). Przy następnym ruchu tłoka I woda powróci tą samą drogą do a, a stąd kanałem już górnym (równoległym) tłoka II do wylotu (z prawej strony). Pozostałe 2 pary kanałów sterują analogicznie wodę z przestrzeni B i C. Ściana x—y nie jest pionowa, lecz ukośno-wichrowata. Licznik ten liczy ilość skoków. Licznik firmy Eckardt, podobnej konstrukcji, ma 1 tłok obustronnie działający, a zamiast ilości skoków, liczy przebytą drogę tłoka. Przy ewentualnym wstecznym ruchu wody licznik ten wskazuje za dużo, pozatem jest on z wszystkich tłokowych mierników najpewniejszy.

Mierniki tłokowe są objętościomierzami. Ich wielką wadą jest skomplikowana konstrukcja, duże wymiary wskutek małej dopuszczalnej liczby skoków w jednostce czasu oraz związana z tem kosztowność. Dla utrzymania dokładności konieczna jest staranna obsługa. Nieszczelności w tłokach powstają nader szybko, przez co początkowo wysoka dokładność szybko spada.

Więszą ich wadą jest skłonność tłoków do zatarć, głównie z powodu zanieczyszczeń wody i ewent. osadzania się kamienia. Przeciążeń nie znoszą, reagując na nie zaciniem się, więc dymensjonować je trzeba dla największych możliwych przepływów, ponadto są one bardzo wrażliwe na uderzenia. Z powodu częstych uszkodzeń i ciągłych napraw, ze względu na ciągłość ruchu konieczna jest rura obwodowa z odpowiednimi zaworami. Dawniej mierniki te były rozpowszechnione do pomiarów wody zasilającej, obecnie są wypierane przez nowoczesne aparaty tańsze i praktyczniejsze.

(e) *Wodomierze kapslowe* są właściwie odmianą poprzedniej grupy, tłok przybiera tu kształty nieraz dość skomplikowane i wykonuje ruchy obrotowe, obrotowo-oscylacyjne, wahadłowe i inne jeszcze więcej złożone, jak np. tarcza tłokowa w Siemensowskim wodomierzu tarczowym. Celem tych konstrukcji było z jednej strony uniknięcie wad przepływomierzy wyraźnie tłokowych, z drugiej strony obejście pomysłów konkurencji. Dotąd niewiele z tych aparatów zdobyło sobie uznanie. Poprzestaną na opisie jednej tylko konstrukcji, a mianowicie



Rys. 6 a-f. Wodomierz kapslowy Ropp & Reuter.

— firmy Ropp & Reutter, jako wykonania typowego dla tej kategorii. Przedstawia ją rys. 6 a—f. W cylindrze o ścianach a, b i h umieszczono tłok c tak, aby szczelnie przylegał do a i b, tocząc się po h. Tłok ten posiada poziomą ścianę przedziałkową g z licznymi otworkami i sworzniem „i”, toczącym się wokół czopa d, a zapomocą korbki e porusza on wałek f, połączony z liczydłem. Ściana g może poruszać się swobodnie choć szczelnie między ścianami k i l, tworzącymi całość z denkami b i h. Nieruchome

ścianki przedziałowe m i n oraz cylinder c tłoka dzielą przestrzeń walcowo-pierścieniową całej puszkii na 4 części: A, B, C i D. W ścianie c tłoka jest wycięta wzdłuż tworzącej (pionowo) szczelina, wystarczająca jedynie do przepuszczenia ścianek m i n. Działanie miernika jest następujące: Woda dopływa od dołu przez trójkątne wycięcie z prawej strony. Napór dopływającej wody dąży do zwiększenia przestrzeni B, co jest możliwym tylko w ten sposób, że tłok c przesuwają się stopniowo z położenia na rys. 6 b

do położenia na rys. 6c. Przez to zmniejsza się przestrzeń A, z której woda wypływa przez trójkątne wycięcie A w pokrywie b. Również zmniejsza się (w położeniu 6b największa) przestrzeń C, z której woda uchodzi przez tenże otwór. Równocześnie powstaje, widoczna dopiero w położeniu 6b, przestrzeń D, odtąd rosąca i pobierająca wodę z otworu wejściowego. W położeniu 6d przestrzeń D równa się C, $A = 0$ a B jest = max.. Odtąd rozpoczyna się wypieranie wody z B, która stała się już właściwie przestrzenią A', ile że powstawać poczyna nowa przestrzeń B', już widoczna w położeniu 6e. Odtąd też C zbliża się do 0, podczas gdy dotychczasowe D przechodzi znowu w C'. Ściana g nie jest potrzebna do rozrządu przepływu, lecz jedynie jako element przenoszący ruch na korbkę e.

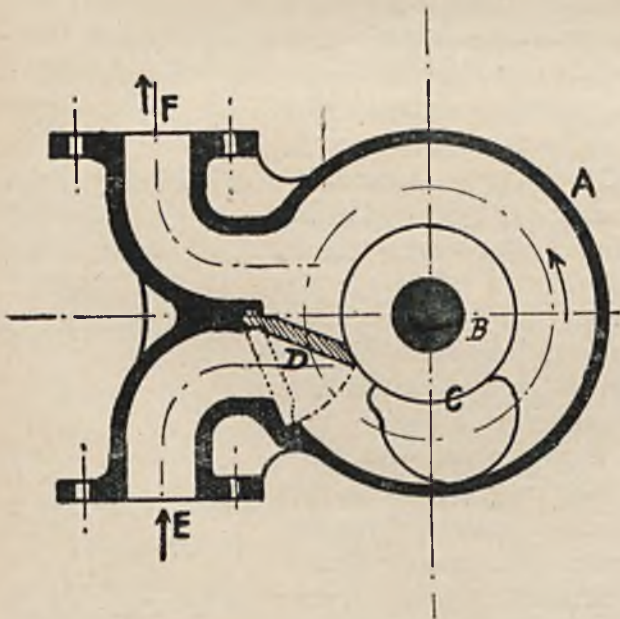
Ten i podobne przepływomierze kapslowe są naogół skomplikowane, pozatem można je budować tylko w niewielkich wymiarach. Z drugiej strony dopuszczalne liczby obrotów są dla nich znacznie większe niż dla zwykłych tłokowych (do 450 obr/min u dużych i 700 - u małych), dzięki czemu wymiary ich są mniejsze. Średnia dokładność wynosi ok. $\pm 2\%$ i maleje z obciążeniem i wiekiem. Są wrażliwe na brud i kamień, należy je przeto zaopatrywać w sita ochronne i odmulniki; wymagają umiejętnej obsługi, częstego czyszczenia i częstej wymiany części zużytych. Wielkość ich trzeba dobie-

dzając i na powierzchniach styku pozostawia wiele do życzenia. Mierniki tego typu wykazują przepływy, poczynając od ok. 1% nominalnego. W porównaniu ze skrzydełkowymi licznikami — kapslowe są nieco dokładniejsze, ale zato delikatniejsze. Wyliczone już ich wady były dotąd przeszkodą dla większego rozpowszechnienia tego typu. Nowa konstrukcja angielska, t. zw. Revolvometer, przedstawiony schematycznie na rys. 7.

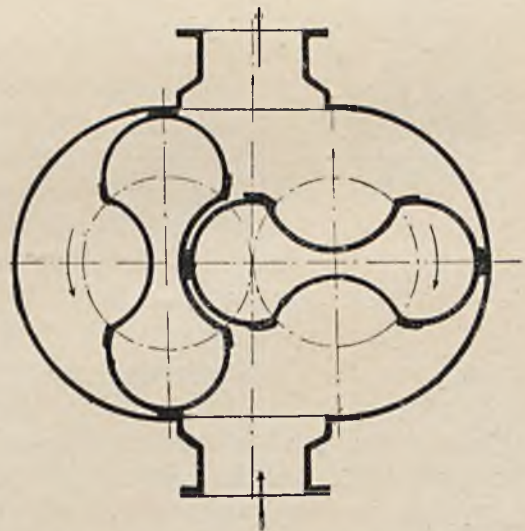
W zamkniętym cylindrze A obraca się około osi B tłok C, szczelnie przylegający do ściany A i do obu denek. Przysłonka D pozwala na dopływ wody przez E. Ciśnienie cieczy obraca tłok i wypycha wodę, znajdującą się przed tłokiem, przez rurę F. W położeniu końcowym tłok C odsuwa przysłonkę D, zamyka otwór E, poczem przechodzi ponad przysłonką, którą napór wody wraca w pierwotne położenie. Przysłonka porusza liczydło umieszczone na jej osi.

Konstrukcja ta ogłoszona w angielskim Engineering'u z listopada 1932 r. jest pomysłem kapitana E. O. Rippingille, od poprzednich różni się korzystnie prostotą i większą pewnością doszczelnienia. Przepływomierzy tych zdaje się na rynku jeszcze niema. Aparat był badany z dobrym wynikiem w Industrial Research Laboratory w Birmingham.

Specjalnie dla gazów amerykańska firma Connersville buduje przepływomierze, typu dmuchawy, jak pokazany na rys. 8. Gaz porusza tu dwa blaszane tłoki o przekroju biskoptowym,



Rys. 7. Przepływomierz kapslowy Rippingille.



Rys. 8. Przepływomierz Connersville.

rać z zapasem, ponieważ nie znoszą przeciążeń; nadają się do mierzenia ilości płynów i sprężonych gazów. Szczelność w szczelinie prowa-

osadzone na wałach, połączonych ze sobą kołami zębatymi. Wspomniana wytwórnia wykonuje mierniki te z tak wielką dokładnością,

o tak małej szczelinie między tłokami i osłoną, że ruch gazu przez szczeliny odbywa się już pod działaniem sił włoskowatości, dzięki czemu ucieczka przez nieszczelności jest minimalna. Mierniki mają duże wymiary, co łącznie z dokładnością obróbki jest powodem b. wysokich

cen, które w naszych warunkach usprawiedliwiałyby stosowanie tych aparatów chyba dla pomiarów gazów szlachetnych, jak argon lub hel. Podobne mierniki wykonuje firma J. Pintsch, Fürstenwalde.

D. c. n.

Fabrykacja żarówek elektrycznych.

Inż. W. Siadek, Jasto — Zarzecze.

Zarówki elektryczne, które w początkach otrzymywano jako owoc żmudnej pracy laboratoryjnej, wykonywane są dzisiaj masowo dzięki nadzwyczaj pomysłowym maszynom.

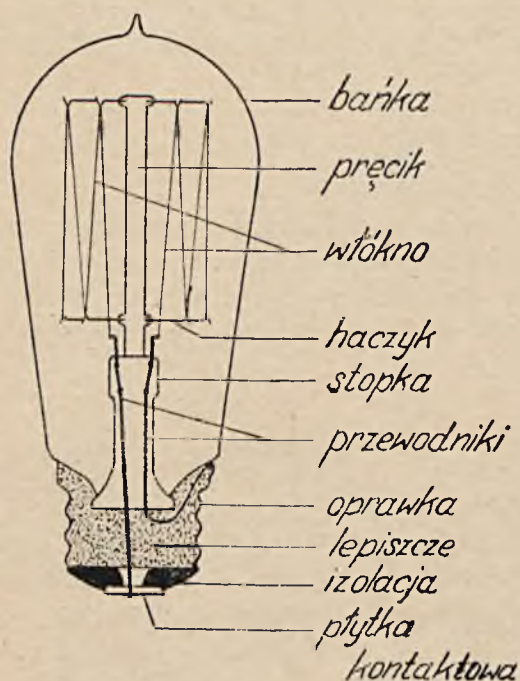
Tematem tego artykułu będzie opis fabrykacji żarówek elektrycznych.

Zwyczajna żarówka, podana na rys. 1, składa się z bańki szklanej zakończonej kołnierzem, służącym do umocowania w obsadce. Obsadka,

nięte są w końcówkach przewodników, doprowadzających prąd. Część przewodnika, przechodząca przez stopkę, jest różna od reszty, ponieważ wykonana jest ze specjalnego stopu, posiadającego ten sam współczynnik rozszerzalności co szkło, a co jest konieczne dla uzyskania bezwzględnej szczelności przejścia.

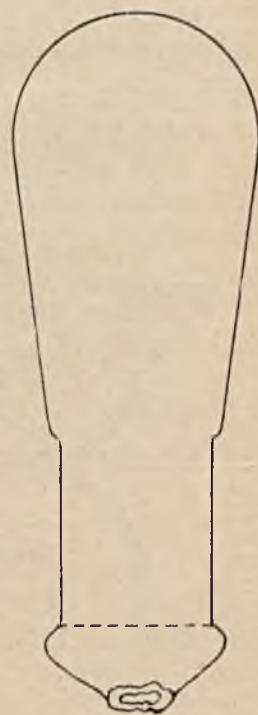
Przejdźmy teraz do fabrykacji.

Elementy szklane żarówki to znaczy bańki, stopki i pręciki dostarcza huta. Do wykonania bańki potrzeba trzech ludzi. Jeden z nich, zwany podawaczem, zanurza w roztopionem szkłe długą rurę, zwaną piszczalką. Podawacz musi posiadać ogromną wprawę, gdyż ciężar nabranej kulki może się wahać w granicach 30 — 33 gramów. Piszczalka zostaje podana drugiemu robotnikowi, który unosi ją ku górze, przykłada do ust i jednym dmuchnięciem wydyma małą banieczkę. Opuściwszy piszczalkę wdół, uzyskuje wydłużenie bańki pod wpływem własnego ciężaru. Cała operacja musi odbywać się bardzo szybko, aby szkło nie stężało. Teraz robotnik wkłada banieczkę do formy i, naciskając pedał, nadaje jej właściwy kształt. Gotową już banieczkę odbiera trzeci pracownik, zwany obcinaczem, opiera ją na żelaznej podstawie, opiólowuje u nasady i odtrąca uderzeniem drewnianej rączki o piszczalkę. Bańka spada na sprawdzian. Czas trwania tej roboty nie przekracza pół minuty.



Rys. 1. Przekrój żarówki.

wykonana zazwyczaj z blachy mosiężnej, posiada tłoczony gwint, u dołu widzimy płytkę kontaktową, oddzieloną od obsadki izolatorem, zazwyczaj ze szkła. Tak do obsadki jak i kontaktu przylutowane są końce przewodników, doprowadzających prąd do włókna żarzącego. Przewodniki przechodzą do wnętrza bańki przez stopkę, na której osadzony jest szklany pręcik, posiadający w dwóch miejscach zgrubienia z osadzonemi w nich haczykami, na których rozpięte są włókna żarzące. Oba końce włókna zaciś-



Rys. 2. Widok surowej bańki.

Rys. 2 podaje nam bańkę surową. U dołu widzimy nadlewek, którym bańka przylepiona była do piszczałki. Nadlewek ten usuwamy, ogrzewając stopniowo kołnier i przytykając potem skrawek mokrego filcu. Nadlewek odrywa się natychmiast. Lepszym sposobem, bo zapewniającym równiejsze obcięcie, jest nacięcie obwodowej rysy przy pomocy tarczy karborundowej i nagrzanie nadlewka, który sam odpada.

Obciętą już bańkę myjemy, a po wysuszeniu przylutowujemy zgóry rurkę, służącą do wypompowania powietrza. Rurki te mają 6 milimetrów średnicy i 6 — 8 cm długości. Do lutowania służy specjalna maszyna. Rurki umieszczone są w magazynie, z którego unoszone są po jednej przez podawacz w kształcie zębatego koła. Podawacz narzuca rurki do obrotowego uchwytu, w którym dolne końce rurek zostają ogrzane do stopienia przez kilka, zazwyczaj trzy, palniki. Równocześnie nagrzewa się bańki osadzone w osobnym uchwycie, umieszczonym pod uchwytem rurek. Płomień palników nagrzewających skierowane są na środek górnej części bańki. Po pewnym czasie przebijamy nadtopione miejsce silnym strumieniem powietrza, poczem jednym naciśnięciem pedału robotnik gasi lub odchyła palniki, opuszcza uchwyt z rurkami do zetknięcia się ich z bańkami i zlutowanie jest skuteczzone (Rys. 3).



Rys. 3. Bańka z przylutowaną rurką.

Maszyna do lutowania rurek posiada wydajność około 300 sztuk na godzinę.

Następnym etapem fabrykacji jest przygotowanie stopki i pręcika. Stopka wyrabiana jest z rurki szklanej 1 cm średnicy, którą tnijemy (rys. 4 a) na kawałki długości 3 — 3½ cm, pręcik — ze szklanego pręta średnicy 3 mm (rys. 4 b).

Oprócz rurki i pręcika do wykonania stopki potrzebne są jeszcze przewodniki. Jest rzeczą zrozumiałą, że drut używany na przewodnik, a specjalnie ta część, która zatopiona jest w stopce, musi posiadać współczynnik rozszerzalności równy współczynnikowi szkła. Gdyby bowiem współczyn-

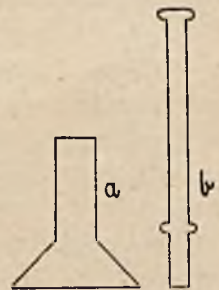
nik był większy, to przy stygnięciu po zatopieniu stopka pękłaby, przy odwrotnym stosunku współczynników — w miejscu zatopienia przewodników powstałaby minimalna nieszczelność, która jednak uniemożliwiłaby wytworzenie próżni wewnątrz bańki.

Problemat ten był zawsze najtrudniejszym do rozwiązania. Nie tak dawno jeszcze posługiwano się drucikiem platynowym, co, oczywiście, dotkliwie podnosiło cenę żarówek. Z platyny wykonana była tylko część przewodnika zatopiona w stopce. Obecnie używany jest do tego celu drut żelazo - niklowy, pokryty warstwą miedzi.

Czasem przewodnik ma jeszcze trzecią warstwę z platyny, która nadaje przewodnikowi właściwość lepszej spoistości ze szkłem. Ostatnio zarzucono całkowicie platynowanie przewodników, zastępując je przez powlekanie drucików roztopionym boraksem, który równie dobrze spełnia zadanie platynowej powłoki.

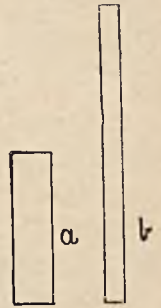
Wykonanie przewodnika żelazo - niklowego powleczanego miedzią jest stosunkowo kosztowne, dlatego używamy go tylko na części zatopione w stopce. Części przewodnika, wychodzące ze stopki na zewnątrz oraz do wnętrza bańki, wykonane są zazwyczaj z miedzianego drutu, przylutowanego elektrycznie do środkowej części przewodnika. Rurki i pręciki łącznie z przewodnikami są przesyłane do oddziału wytwarzającego słupki.

Rurki zostają załadowane do magazynu maszyny, z którego w równych odstępach czasu wydawane są przez podawacz. Rurka spada na rynienkę, skąd dostaje się do obrotowego uchwytu, w którym dolne końce są podgrzewane przy pomocy palników. Po rozmiękczeniu szkła nadaje się wyłotowi kielichowate rozszerzenie (rys. 5 a), poczem po ochłodzeniu prądem powietrza rurki wpadają do rynienki i staczają się do kosza. Wydajność maszyny wynosi około 1000 sztuk na godzinę.



Rys. 5. Stopka i pręcik po ukształtowaniu.

Maszyna wykańczająca słupki jest podobna do opisanej. Z magazynu słupki dostają się do uchwytów. Tutaj zostają podgrzane aż do



Rys. 4. Stopka i pręcik w surowym stanie.

zmiękczenia w miejscu przyszłego osadzenia haczyków, poczem przez nacisk w kierunku poosiowym zostaje nadane wybrzuszenie części rozgrzanej. Istnieją maszyny, wykonujące równocześnie oba wybrzuszenia (rys. 5 b). Wydajność maszyny, podobnie jak i poprzedniej, wynosi 1000 sztuk na godzinę.

Ustawiamy teraz rurkę, pręcik oraz przewodniki, jak pokazano na rys. 6 a, w specjalnym uchwycie, umieszczonym na karuzelówce; miejsce „A” stopki zostaje stopniowo rozgrzane. Gdy szkło dojdzie do stanu półpłynnego, zaciskają się kleszcze uchwytu, łącząc w ten sposób wszystkie elementy słupka (rys. 6b).

Tak przygotowaną stopkę umieszczamy teraz na nowej maszynie, mającej za zadanie osadzenie w pręciku haczyków. Maszyna ta, jak zresztą wszystkie stosowane w tej gałęzi przemysłu, jest typu karuzelówki. Dla osadzenia haczyków, musimy przez rozgrzanie zmiękczyć wybrzuszenia pręcika, poczem nadzwyczaj pomysłowa aparatura wtyka drucik nawinięty na szpulę, obcina go oraz zagina na haczyk. Haczyki wykonywane są z molybdenowego drutu. Nowsze maszyny są w ten sposób skonstruowane, że wykonują wybrzuszenia i jednocześnie osadzają w nich haczyki.

Haczyków od strony obsadki jest zawsze o jeden mniej, ale łącznie z dwoma końcówkami przewodników daje to $n + 1$ punktów oparcia dla włókna żarzącego; w górnym wybrzuszeniu osadzone jest n punktów oparcia.

Włókna żarzące wykonane są z wolframu, dostarczanego z wytwórni na szpulkach. Włókna rozwijane wprost ze szpulki skręcają się, tworzą pętle, wogóle utrudniają pracę, przy rozpinaniu musimy więc im nadać kształt zygzakowaty, jaki posiadają po rozpięciu. W tym celu rozpinamy je na dwu prętach wzajemnie od siebie izolowanych, doprowadzamy do obu prętów prąd, przez co powodujemy rozżarzenie się włókien, odpuszczenie i przybranie nadanego kształtu.

Ponieważ wolfram przy temperaturze żarzenia łatwo utlenia się, operacja ta musi być

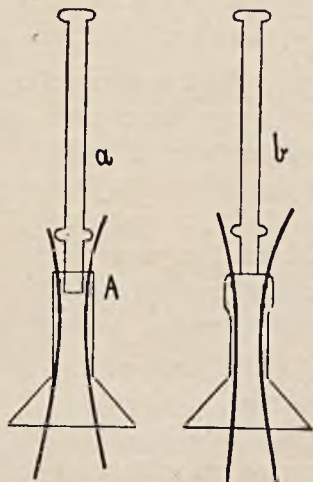
wykonana w środowisku obojętnym lub redukcyjnym, więc w atmosferze azotu lub wodoru.

Grubość włókien, zależnie od typu lampki, waha się w granicach 0,01 — 0,3 milimetra. Do przeciągania włókna używane są szablony dżamentowe.

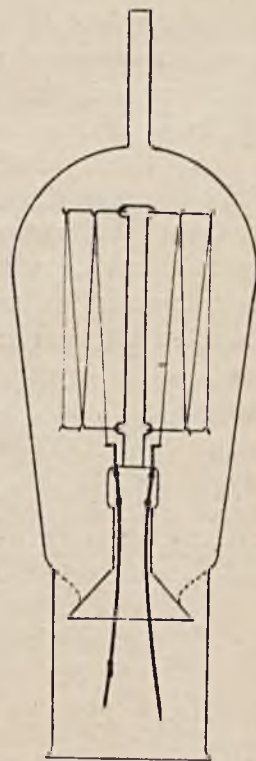
Przed rozpięciem włókna na haczykach trzeba je jeszcze powlec czerwonym fosforem; w tym celu zanurzamy włókno w koloidalnym wodnym albo alkoholowym roztworze tej substancji. Fosfor ma za zadanie pochłonąć resztek tlenu, który pozostaje zawsze w lampce pomimo najstaranniejszego nawet pompowania. Po wyschnięciu wzmacniamy fosfor ciekłą warstwą werniksu, poczem rozpinamy włókno na haczykach, posługując się specjalną maszynką. Niektóre firmy powlekają włókna fosforem dopiero po rozpięciu, bądź przez zanurzenie w roztworze, bądź przez natrysk z rozpylacza.

W żarówkach tak zw. półwatowych, włókno żarzące zwinięte jest spiralnie. Zwijanie wykonujemy na maszynkach w rodzaju tokarek. Automat w dość skomplikowany sposób nawija włókno na cynkowy rdzeń. Wyjęcie rdzenia środkowego jest bardzo uciążliwe, dlatego rozpuszczamy go zazwyczaj w kwasie, niedziałającym na wolfram.

Dla połączenia bańki ze stopką służy znów karuzelówka, zaopatrzona w szereg uchwytów, w których osadzamy gotowe stopki. Po osadzeniu stopki nasuwamy na pierwszą z nich bańkę (rys. 7), przez pokręcenie karuzeli wprowadzamy ją w płomień palnika; równocześnie przed robotnikiem staje następna stopka do nałożenia bańki. Karuzela przy obrocie wprowadza bańkę pod coraz to silniejszy palnik, równocześnie obraca się uchwyt, aby szkło ogrzewało się na całym obwodzie. W chwili, gdy szkło jest już bliskie stanu topliwości, dolna część kołnierza pod wpływem własnego ciężaru ściąga górną, nadając jej zwężenie (na rys. 7 linja kreskowana); po zetknięciu zwężającej się



Rys. 6. Stopka, słupek i przewodniki podczas łączenia.



Rys. 7. Połączenie bańki ze stopką.

szyjki z kielichem stopki obie części zostają zlutowane. Przy następnym ruchu karuzeli żarówka zostaje podsunięta do stanowiska drugiego robotnika, który obcina strumieniem powietrza zwisającą część kołnierza, zapomocą specjalnego pręcika wyrównuje, a, w razie potrzeby, również zwiększa zwężenie kołnierza. Wydajność karuzelówki wynosi 220 — 250 żarówek na godzinę.

Żarówki zostają przesłane do oddziału pomp.

Wytworzenie doskonałej próżni wewnątrz żarówek elektrycznych jest jedną z najważniejszych operacji zarówno przy fabrykacji, jak i regeneracji.

Do tego celu w mniejszych pracowniach używane są pompy rtęciowe. Pompy tego rodzaju posiadają małą wydajność, są raczej aparatami laboratoryjnymi. Wielkie fabryki używają dzisiaj rotacyjnych pomp łopatkowych, wykonanych z nadzwyczajną precyzją. Dla uzyskania absolutnej szczelności pompy pracują w kąpielii oliwnej.

Każda pompa opróżnia jednocześnie większą ilość żarówek. Żarówki przez rurki do opróżniania przyłączone są do szklanych kolektorów, które przez grubościenną węże gumowe przyłączone są dalej do kolektorów głównych. Rurki gumowe chłodzone są wodą.

Najczęściej pompowanie odbywa się na karuzelówkach, zezwalających na ciągłość pracy. Rurki gumowe, łączące żarówki z kolektorem, łączą się kolejno przy pomocy systemu przewodników z kilku pompami, wytwarzającami coraz to wyższą próżnię. W chwili, gdy w żarówce próżnia osiągnie najwyższą wartość, rurka do opróżniania staje naprzeciw płomienia palnika, który zatapia rurkę, tworząc spiczaste zakończenie, jednocześnie koniec rurki zostaje oderwany.

Pompy, choćby najdokładniejsze, nie są zdolne usunąć gazów, posiadających własność przywierania do wewnętrznych ścian bańki, jak bezwodnik kwasu węglowego, para wodna oraz ślady tlenu. Pozostawienie tych gazów miałyby za następstwo znaczne obniżenie trwałości żarówki, ponieważ gazy działają chemicznie na włókno. Dla pozbycia się gazów pompowanie musi być wykonane nagorąco. Różnica skuteczności jest ogromna, bo rezultat pompowania nazimno po kilku tygodniach dopiero byłby taki, jak przy pompowaniu nagorąco uzyskujemy w przeciągu kilku tylko minut.

Żarówki osłonięte są na karuzeli specjalną osłoną, tworzącą pierścieniowy piec ogrzewany

palnikami gazowymi. Pierścień posiada w jednym miejscu lukę, służącą do osadzania i wyjmowania żarówek. Temperatura podgrzania powinna być możliwie najwyższa, byleby nie doprowadzić do zmiękczenia szkła i zgniecenia baniek przez ciśnienie atmosferyczne, zwykle ok. 400 °C.

Opisana maszyna posiada wydajność 4000 — 4500 żarówek przez 8 godzin pracy.

Szczątkowe ciśnienie w bańce wynosi 0,02 — 0,05 mm sł. rt. Ta minimalna ilość gazów wywierałaby jeszcze niszczący wpływ na włókno, dopiero przy ciśnieniu poniżej 0,001 mm sł. rt. gazy stają się nieszkodliwe. Ciśnienie mierzymy zapomocą rurki Geisslera, przyłączonej do kolektora. Pompowanie jest ukończone, gdy wyładowania cewki indukcyjnej nie dają w rurze Geisslera światła.

Dla usunięcia resztek gazów służy fosfor, którym powleczone było włókno żarzące. Gotową lampkę łączymy w szereg z oporem równym oporowi własnemu i przepuszczamy prąd o napięciu dwukrotnie wyższym od nominalnego żarówki. Fosfor ulatnia się z rozżarzonych włókien, czemu towarzyszy pojawienie się wewnątrz bańki niebieskiego światła, powstającego przy wyładowaniach elektrycznych w parze fosforu. Gdybyśmy nie włączyli dodatkowego oporu, wyładowanie zniszczyłoby żarówkę wskutek powstania łuku między przewodnikami, połączonymi z końcówkami żarówki. Wyładowanie trwa tak długo, dopóki ciśnienie spadnie do ok. 0,0002 mm sł. rt. Ponowne wyładowania mogą nastąpić przy znacznie wyższym napięciu, to też żarówka na 240 V po dopróżnieniu fosforem z łatwością znosi 250 V. Działanie fosforu jest następujące: fosfor oraz resztki gazów jonizują się pod wpływem wyładowania, ładują elektrycznością i są odrzucane na wewnętrzną powierzchnię bańki, do której się niejako przylepiają. Warstewka fosforu w postaci drobin osadzonych na ścianie wiąże resztki gazów, które nie mogą się wyzwolić o ile temperatura ścian nie przekroczy 300°, czyli znacznie więcej, niż to odpowiada zwykłym warunkom pracy.

Żarówki próżniowe posiadają pewne wady, które na końcu dzisiejszego artykułu omówimy, to też obecnie są wypierane przez żarówki gazowe. Do wypełnienia żarówek najlepiej nadają się azot i argon, które posiadają największą bezwładność chemiczną w stosunku do wolframu. Gaz użyty do wypełnienia nie może zawierać nawet śladów zanieczyszczeń, w szczególności pary wodnej i tlenu.

Oba te gazy uzyskujemy przez frakcyjną destylację skroplonego powietrza. Większe zakłady posiadają zazwyczaj specjalne instalacje do tego celu. Gaz wydzielony z powietrza tą metodą zawiera zawsze nieco tlenu, który trzeba usunąć. Tlen usuwamy, spalając go w masie gazu przy pomocy czystego wodoru, poczem przepuszczamy gaz przez rozżarzone wióry miedzi, które, utleniając się, wiążą resztki tlenu. Przy tej operacji powstaje zawsze para wodna, jako produkt połączenia się wodoru z tlenem, a ponadto gaz zawiera jeszcze bezwodnik kwasu węglowego pozostały po destylacji. Zanieczyszczenia te usuwamy przez absorbcję, przepuszczając gaz przez wodorotlenek sodu i przez rury napełnione bezwodnikiem kwasu fosforowego.

Przed napełnieniem żarówki gazem opróżniamy ją w znany nam już sposób. Po opróżnieniu napełniamy ją jednym z podanych gazów do ciśnienia równego 600 mm sł. rt., poczem zamykamy przez zatopienie rurki do opróżniania.

Pozostaje jeszcze zamocowanie obsadki, czego dokonujemy przy pomocy lepiszcza, składającego się z lakieru spirytusowego, żywicy oraz kredy. Dla wysuszenia umieszczamy żarówkę w piecu posiadającym temperaturę 200°.

Żarówki matowe otrzymujemy w ten sposób, że poddajemy bańki działaniu kwasu fluorowego.

Regeneracja żarówek.

Liczba żarówek elektrycznych zużywanych w kraju sięga kilku milionów sztuk rocznie. Trwałość żarówki jest dość krótka, niewiele przekracza 800 godzin. Miljony rocznie zużytych żarówek stają się bezużyteczne i zostają zazwyczaj wyrzucane, w najlepszym wypadku zdejmowane są metalowe obsadki, sprzedawane następnie na wagę.

Próby regeneracji dawały zazwyczaj kiepskie rezultaty. Od regenerowanej żarówki wymagamy by siła światła, trwałość i zużycie prądu nie różniły się od tych, które posiada nowa. Techniczne rozwiązanie problemu dał dopiero inż. Voglhut. Jego metoda rozpowszechniła się bardzo szybko, wypierając wszystkie dawniejsze.

Poniżej daję opis przebiegu regeneracji.

Zużyte żarówki dostają się najpierw do rąk taksatora, który ocenia ich stan. Pewne uszkodzenia uniemożliwiają regenerację.

Żarówki oddane do pracowni umieszcza się na karuzeli, na której przy pomocy pło-

mienia gazowego wytapia się w bańkach otwory. Odbywa się to w ten sposób, że górną część żarówka zakończoną kolcem nagrzewa się przy pomocy dwu palników gazowych. Gdy szkło zmięknie, okręcamy karuzelówką, rozgrzana już żarówka podchodzi pod płomień dwóch silniejszych palników, na jej miejsce zaś wchodzi nowa żarówka. Palniki te doprowadzają szkło do temperatury topliwości, dzięki czemu możemy zapomocą pręcika przebić otwór, który następnie rozszerzamy, nadając mu średnicę ok. 1 cm.

Po ostygnięciu żarówki usuwamy z niej przepalone włókna żarzące, a przy półwałkach zazwyczaj również i haczyki, służące do rozpięcia włókien żarzących. Dla tej drugiej czynności wprowadzamy do wnętrza żarówki mały palnik gazowy. Gdy pod wpływem płomienia szkło pręcika zmięknie, wrywamy szczypczykami haczyki, poczem po ponownym rozmiękczeniu szkła osadzamy nowe.

Następną operacją jest wymycie żarówek odczynnikami chemicznymi, które usuwają z wewnętrznej powierzchni bańki czarny nalot, powstały z rozkładu włókna.

Włókno wprowadzamy przez otwór w bańce do wnętrza żarówki, rozpinamy na haczykach, końce zaś osadzamy przez zaciśnięcie w przewodnikach połączonych z końcówkami żarówki. Po osadzeniu włókna żarzącego powlekamy go czerwonym fosforem. Wypompowanie powietrza względnie wypełnienie gazem, uskuteczniane jest w sposób już opisany przy fabrykacji.

Koszt regeneracji wynosi ok. 25% kosztu fabrykacji.

Każda żarówka czy to nowa, czy regenerowana powinna być wypróbowana na siłę światła, zużycie prądu itp. Po próbach czyści się obsadki, poleruje, stempluje znakiem firmy, drukuje siłą świetlną i wysokość napięcia. Z każdej partji pobierane jest kilka próbek dla dokładniejszych pomiarów.

Historja żarówki.

Na zakończenie podam krótko historję żarówki.

Pierwszy patent na żarówkę elektryczną posiada datę 1841 roku, a w 1845 wytworzono pierwszą żarówkę, dającą jakie takie rezultaty. Włókno żarzące wykonane było z platyny, jako metalu praktycznie nietopliwego. Rozumiano również konieczność osłonięcia włókien żarzących bańką szklaną opróżnioną z powietrza, dla uchronienia włókien od wpływów chemicznych

powietrza i od strat cieplnych. Zużycie prądu wynosiło powyżej 4 watów na świecę.

Ogromnie udoskonalili żarówkę w roku 1878 Edison i Maxim. Platynowe druciki żarzące zastąpiono włóknami węglowymi, wytwarzanymi z bambusu, papieru lub z nitok kolidium. Zużycie prądu zostało obniżone do ok. 3 watów na świecę.

W 1904 roku odkryto nowe metale jak: tantal, osm, cyrkon i wolfram, posiadające bardzo wysoką temperaturę topliwości. Metale te otrzymywano w b. kruchej postaci, więc wyciąganie je w cienkie druciki było niemożliwe. Toteż uciekano się do rozmaitych sztuczek, jak np. fabrykacja włókien z pudru metalowego związanego z lepiszczem. Fabrykacja była trudna i kosztowna, włókna z powodu złej struktury łamliwe, a żarówki nietrwałe.

W 1909 r. udało się wytworzyć wolfram — uzyskiwany dotąd w postaci proszku i drobnych bryłek — w zwartej masie, dającej się wyciągać w cienkie włókna, co w krótkim czasie doprowadziło fabrykację żarówek do wysokiego stopnia doskonałości.

Próżnia, niezbędna dla uchronienia materiału włókna od zmian chemicznych, ma tę

wadę, że ułatwia tak zwaną destylację materiału włókien. Polega ona na wysysaniu niejako drobin metalu z włókna i osadzaniu ich na wewnętrznej powierzchni bańki, która w następstwie tego czernieje. Aby temu częściowo choćby zapobiec trzeba było w dawnych żarówkach poprzestać na stosunkowo niskiej temperaturze włókna, co, oczywiście, pociągało za sobą małą wydajność świetlną i duży rozchód prądu, mianowicie 1 — 1,2 watta na godzinę.

Wysysanie drobin metalu zmniejsza się ze wzrostem ciśnienia w żarówce, więc włókna przy większym ciśnieniu mogłyby wytrzymać wyższą temperaturę, jednakże obecność gazu wewnątrz żarówki zwiększa straty ciepłe wskutek przewodnictwa cieplnego gazu, czyli zysk napełniania żarówek atmosferą gazową byłby dość problematyczny. Trudności te udało się usunąć dzięki zastosowaniu włókien skręconych spiralnie, które, pomimo dużej długości, mają małą powierzchnię. Straty ciepłe dzięki silnemu skoncentrowaniu źródła światła są mniejsze, aniżeli przy silnie rozciągniętych włóknach prostych.

Połączenie spiralnych włókien i gazowej atmosfery dało najekonomiczniejszy obecnie typ żarówki półwatowej.

Irlandja jako rynek zbytu dla węgla polskiego.

Inż. Kazimierz Münnich — Katowice.

Wdobie załamania się handlu międzynarodowego, gdy wszystkie kraje otaczają się murem celnym, ażeby najskuteczniej ograniczyć import obcych towarów i podnieść własną produkcję, trudno jest o wyszukanie nowych rynków zbytu w tych gałęziach przemysłu, które bez eksportu musiałyby ograniczyć w wysokim stopniu produkcję.

Stosunki międzynarodowe wytwarzają czasami jednak takie sytuacje, że przy odpowiednim ich wykorzystaniu można pchnąć produkty własnego przemysłu do krajów, w których możliwość zbytu trudno było nawet przewidzieć.

Jednym z takich nowych rynków zbytu dla węgla jest Wolne Państwo Irlandja. Nie uszło to uwagi polskich eksporterów, gdyż bezpośrednio po otwarciu się koniunktury na jesieni 1932 r. rozpoczął się eksport węgla do tego kraju, stale wzrastając, jakkolwiek przy niezupełnym wykorzystaniu sytuacji.

Ażeby zrozumieć możliwości zbytu węgla polskiego na rynku irlandzkim, konieczne jest

zaznajomienie się pokrótce z sytuacją polityczną i ekonomiczną tego kraju, jak również z wymogami miejscowych konsumentów.

Irlandja, dzięki bezpośredniemu sąsiedztwu z Anglią, była zawsze naturalnym odbiorcą jej produktów bez żadnych ograniczeń. Po uzyskaniu niepodległości stosunki handlowe nie uległy zmianie, Wolne Państwo Irlandzkie pozostało dla Anglii w dalszym ciągu najbliższym rynkiem zbytu, oddając wzajemnie produkty rolnicze i hodowlane (głównie bekony, bydło).

Sytuacja uległa zmianie dopiero po dojściu do władzy obecnego szefa rządu, prezydenta De Valery, w marcu 1932 r., który rozpoczął nowe rządy od nałożenia wysokich ceł importowych na pewne towary angielskie, a między innymi na węgiel, w wysokości 5 s. (1 schilling = 1,50 zł) za tonnę. Z tą chwilą powstała możliwość eksportu węgla do Irlandji z innych krajów.

Geneza tych ceł, mająca do pewnego stopnia

podłoże polityczne, sięga głębiej i stanowi problemat trudny do rozwiązania.

Początku konfliktu należy szukać w reformie rolnej, przeprowadzonej w Irlandji w r. 1903 na podstawie t. zw. Prawa Wyndham'a, uchwalonego przez Parlament angielski (Wyndham's Act). Celem przeprowadzenia reformy rolnej utworzono w Anglii osobny fundusz pożyczkowy, gwarantowany przez Rząd Wielkiej Brytanji, z którego farmerom irlandzkim udzielono długoterminowych pożyczek na wykup ziemi. Ostateczny wykup bonów nastąpić miał w r. 1965, a suma rocznych wierzytelności z tego tytułu (Land annuity) wynosiła ok. 5 milj. funtów szterl. rocznie.

W latach 1925 — 6, więc już po osiągnięciu przez Irlandję zupełnej niepodległości, za rządów Cosgrave został zawarty układ między Anglią a Wolnym Państwem, mocą którego kolektywizację tych wierzytelności miał przeprowadzać rząd irlandzki i przelewać je do skarbu Wielkiej Brytanji. Prez. De Valery, stojący w owym czasie na czele opozycji w stosunku do umiarkowanego Cosgrave'a, zwalczał spłatę Land annuity, dowodząc ich prawnej niesłuszności. Zniesienie tych spłat stanowiło jeden z punktów jego programu. Po dojściu prez. de Valery do władzy w marcu 1932 r. Land annuity został zawieszony. Rząd W. Brytanji, który zagwarantował spłatę procentów i bonów, narażony został na stratę około 5 milj.

f. szt. rocznie. W celu częściowego wyrównania tych strat rząd W. Brytanji nałożył cła na import bydła i inne produkty z Irlandji. Wolne Państwo odpowiedziało na to nałożeniem ceł na angielski węgiel, cement i inne towary.

W obecnym układzie stosunków niema widoków na szybkie załatwienie sporu. Stwierdził to min. Chamberlain w swej mowie budżetowej, wygłoszonej dnia 25. kwietnia br. przy sposobności omawiania spraw irlandzkich. Ze strony Wolnego Państwa prez. De Valery, którego rządy zostały zapewnione przez ostatnie wybory na okres 5-cio letni, nie myśli kapitulować.

Rozważanie całokształtu sytuacji politycznej nie jest celem niniejszego artykułu, jednak, jak wynika z powyższych wywodów, spór celny pomiędzy Irlandją a W. Brytanią sięga głęboko i ma charakter przewlekły. W wyniku tego granice Wolnego Państwa są zamknięte dla węgla angielskiego na czas nieograniczony.

Zapotrzebowanie rynku irlandzkiego w obecnej chwili wynosi około 2400000 ton rocznie, i rozciąga się przedewszystkiem na węgiel do użytku domowego (household coal), do celów przemysłowych (Steam raising coal) i stosunkowo niewielkich ilości węgla gazowniczego.

Import węgla do Wolnego Państwa przed wprowadzeniem ceł oraz ceny hurtowne, ilustruje podana niżej tabela za lata 1930 — 31, według statystyk oficjalnych.

		Z W. Brytanji			Z Ulster*)			Z Niemiec		
		ton	f. szterl.	za tonę	ton	f. szterl.	za tonę	ton	f. szterl.	za tonę
1930	w. domowy	1718182	2228662	25/11 s	56633	108600	38/4 s	—	—	—
	w. przemysł.	455634	554209	24/4 s	10682	13927	26/1 s	—	—	—
	w. gazown.	220004	260717	23/8 s	1748	2728	31/3 s	—	—	—
1931	w. domowy	1733817	2222964	25/7 s	59971	118173	39/5 s	—	—	—
	w. przemysł.	340206	403632	23/8 s	9997	12916	25/9 s	798	898	22/5 s
	w. gazown.	237068	264876	22/4 s	552	949	34/3 s	—	—	—

Za rok 1932 brak jest dotąd dokładnych danych. W tym okresie zostało sprowadzone

*) W statystykach oficj. wykazywany jest import węgla ang. z Ulster osobno. Hrabstwo Ulster jest to półn. część Irlandji, należąca politycznie do Anglii. Chodzi tu oczywiście o węgiel ang. sprowadzany do Ulster i następnie odsprzedawany do Wolnego Państwa.

do W. P. 2302306 ton węgla, w tem 1669704 t do użytku domowego, 377488 w. przemysłowego i 255114 innych sort. Z Polski importowano 81768 t za sumę 84899 f. szt. co wynosi 20/9 s. przeciętnie za tonę.

W 1933 r. do końca kwietnia import z Polski wynosił ok. 88000 t.

Wolne Państwo Irlandzkie jest krajem przede wszystkim rolniczym, to też główną pozycję importu stanowi węgiel do użytku domowego (household coal). Odbiorcami węgla przemysłowego są koleje żelazne i niewielki przemysł skoncentrowany w Dublinie.

Wymagania konsumentów irlandzkich, przyzwyczajonych do angielskiego węgla wysokiej jakości, nie są łatwe do zaspokojenia. Zbyt znajduje tylko węgiel gruby (cobble coal). Kwestja gatunku węgla jest ważną nie tylko ze względu na przyzwyczajenie, lecz w głównej mierze — na budowę palenisk, dostosowanych do pewnych tylko gatunków paliwa. Do domowych potrzeb może być używany tylko węgiel kostkowy (110 mm), gdyż węgiel spalany jest w otwartym kominku na ruszcie ułożonym z kilku prętów. Podobnie paleniska parowe dostosowane są do węgla wysokiej jakości. Koleje żelazne wymagają węgla powyżej 7400 cal/kg.

Polski węgiel, zdaniem importerów, nie nadaje się do celów przemysłowych, również próby polskiego węgla w gazownictwie wypadły niepomyślnie, natomiast do domowego użytku uznano śląski węgiel za doskonały. Z uznaniem podnoszone jest bardzo dobre przygotowanie oraz mała zawartość popiołu i miazgi. Opinie importerów są, oczywiście, podzielone. Większość jednak jest zupełnie zadowolona, a niektórzy gotowiby nawet zerwać z węglem angielskim. Można również usłyszeć wręcz przeciwnie zdanie od importerów, którzy sprowadzają węgiel polski z konieczności, dzięki jego niższej cenie, ale uważają go za odpowiednik węgla angielskiego drugiej sorty. Dużą rolę odgrywają tu poza przyzwyczajeniami i starymi stosunkami handlowymi również łatwe warunki transportowe z niedalekich portów angielskich i daleko idące ułatwienia kredytowe. Niewielka odległość, wystarczająca ilość małych węglarek, liczne połączenia telefoniczne i telegraficzne są to czynniki niezmiernie ułatwiające sytuację dla węgla angielskiego pomimo wysokich ceł. Transport zamówiony w Glasgow z Dublina dostarczany jest najwyżej w przeciągu 48 godzin.

Przyzwyczajeni do takich stosunków kupcy niechętnie godzą się na gorsze warunki dostawy. Porty Wolnego Państwa nie mogą przyjmować statków pojemności większej od 2000 t; przeważnie baseny dostosowane są do przeładowania statków o pojemności 1000 — 1500 ton. W najważniejszym porcie i stolicy Irlandji Dublinie, gdzie koncentruje się prawie cały handel węglem, tylko kilka firm rozporządza większymi basenami. Inne porty (Rosslare, Cork,

Limerick, Galway, Sligo) mają znaczenie drugorzędne.

Porównanie cen polskiego i angielskiego węgla wypada bezwzględnie na korzyść polskiego. Jak wynika z tabeli podanej na str. 3 węgiel angielski, pomimo udogodnień i krótkich transportów, kalkuluje się drogo. Węgiel tej jakości, co najlepszy polski, kosztuje po cenach c. i. f.*) Dublin około 1 s. 6 pensów drożej bez cła niż węgiel polski. Zależnie od gatunku ceny c. i. f. węgla ang. wynoszą bez cła 16/6 s., do 30 s., do tych cen dochodzi jeszcze cło w wysokości 5 s. od tony. Ceny (c. i. f.) węgla polskiego wahają się w granicach od 18/6 s. do 21/6 s. za tonę, i uzależnione są przede wszystkim od kosztów transportu, które wahają się w szerokich granicach. Zależą one w wielkiej mierze od możliwości zabrania ładunku powrotnego, jeżeli nie z Irlandji, to z któregoś angielskiego portu, ponadto od wielu czynników, niedających się przewidzieć. Najdroższe frachty na przestrzeni Gdynia (wzgl. Gdańsk) — Dublin dochodziły do 8/10¹/₂ s. za tonę, najtańsze ostatnie 4/9 s., wykazując jednak tendencję zwyżkową.

Fracht w dużej mierze zależy od wielkości transportu, np. przy 2000 tonn kalkuluje się około 1/6 s. taniej niż przy transporcie 1000 tonn. Zważywszy tę różnicę, jasnym jest, że w interesie samych kupców leży sprowadzanie większych transportów. Oczekiwać należy, że w miarę rozwoju stosunków importerzy pójdą po linii własnego interesu, odstępując od dawnych tradycji i przyzwyczajzeń.

Porównując powyżej podane ceny, łatwo dojść do wniosku, że węgiel polski śmiało może konkurować z węglem angielskim, nawet w tym wypadku, gdyby cła obowiązujące ten ostatni zostały zniesione. Zależy to oczywiście od organizacji i reklamy, których dotąd brak.

W imporcie węgla polskiego istnieją trudności, które dla firm irlandzkich są zupełnie niezrozumiałe. W nielicznych tylko wypadkach mogli importerze nawiązać bezpośredni kontakt z polskimi firmami, do portów irlandzkich dociera węgiel polski przeważnie via Berlin, Hamburg, t. j. za pośrednictwem firm niemieckich (Stines, Franz Haniel-Duisburg), względnie w przeważającej ilości wypadków za pośrednictwem firm angielskich jak William F. Russel et Sons-Glasgow, Central Europe Coal Comp. of London, W. H. Renwick of Cardif. Pośrednictwo podraża

*) c. i. f. — cost insmance free — cena węgla na statku w porcie odbiorczym bez wyładowania.

cenę węgla, a temsamem zmniejsza możliwość zbytu. Oczywiście, chodzi tu o firmy, które rozporządzając większą ilością węglarek szukają dla nich ładunku. Trudności w nawiązaniu bezpośrednich stosunków z polskimi producentami w wysokim stopniu zniechęcają kupców irlandzkich.

Innym zarzutem stawianym węglowi polskiemu jest stałe manco na wadze. Straty wynikłe z tego powodu wynoszą około 1%, a czasem i więcej. Niektórzy importerzy tłumaczą ten fakt możliwością kradzieży węgla podczas transportu.

Konkurentem węgla polskiego jest węgiel niemiecki. Konkurencja niemiecka przeniknęła głębiej, bo ogarnęła nawet pośrednictwo w sprzedaży węgla polskiego tam, gdzie węgiel niemiecki nie jest pożądanym. Ajenci niemieccy w razie odrzucenia ofert niemieckich ofiarowują węgiel polski, który dostarczają następnie przez wyżej wymienione firmy. Jeżeli chodzi o węgiel przemysłowy i gazowniczy, to na tem polu z powodu nieprzychylniej opinii importerów irlandzkich węgiel polski narazie konkurować nie może, jednak do domowego użytku niemiecki węgiel jest mniej pożądanym niż polski. Zarzucają mu wysoką zawartość popiołu oraz kruchość, i związany z tem duży odsetek miału.

Mniejsza odległość portów niemieckich i wielka ilość węglarek sprzyjają przenikaniu niemieckiego węgla na rynek irlandzki, pomimo tego cena kalkuluje się ok. 1 s. (c. i. f.) za tonnę drożej od polskiego. Opinie importerów co do preferencji są podzielone, w wielu wypadkach polski węgiel uważany jest za lepszy, i dzięki niższej cenie chętniej nabywany.

Wolne Państwo w dążeniu do samowystarczalności planuje w przyszłości ograniczenie importu węgla kamiennego i zastąpienie go przez torf, którego bogate złoża rozsiane są po całym kraju. W ostatnich czasach przystąpiono nawet do przedwstępnych przygotowań celem uskutecznienia tego projektu. Plany te jednak nie mogą być zrealizowane w krótkim przeciągu czasu, pozatem torf może tylko częściowo zastąpić węgiel kamienny u mniej wymagających konsumentów. Na przeszkodzie temu stoją dawne przyzwyczajenia ludności, które w Irlandji odgrywają wielką rolę. Czy konsumenci przyzwyczajeni do węgla najlepszego gatunku zgodziliby

się zastąpić go niemiłym w użyciu i mało wydajnym torfem — należy wątpić. Według obliczeń oficjalnych, przy zupełnem wyzyskaniu krajowego torfu W. Państwo importowałoby jeszcze conajmniej 600 tys. tonn węgla rocznie.

Streszczając pokrótce powyższe rozważania, można powiedzieć, że dobry węgiel górnośląski może liczyć na pewny zbył w W. Państwie, jeżeli cena jego loco Dublin nie będzie przekraczała 21 s. za tonnę. Wymagane jest staranne przygotowanie i dobra waga. Konieczne jest ułatwienie importerom nawiązania bezpośrednich stosunków z firmami polskimi i większa ruchliwość polskich producentów. Zarzuty stawiane polskiemu węglowi, zwłaszcza o rzekomej nieprzydatności tegoż do opalania kotłów parowych i parowców, są niezrozumiałe i nie wytrzymują fachowej krytyki. Takie uprzedzenia mogą być pokonane z biegiem czasu przy szerszem pozyskaniu rynku i nawiązaniu ściślejszych stosunków handlowych.

Największą trudnością w sprzedaży węgla do Irlandji zdaje się być ta okoliczność, że Polsce brak jest odpowiednich statków do transportu węgla, z drugiej strony W. Państwo, jakkolwiek ze wszystkich stron otoczone morzem, nie posiada żadnej floty handlowej. Wobec tego handel między Gdynią a Dublinem zdany jest na obce pośrednictwo. Trudność ta dałaby się przezwyciężyć, jeżeliby węgiel polski był oferowany przez polskich, a nie niemieckich lub angielskich agentów, bo wtedy nietrudno byłoby zakontraktować choćby obce firmy nawigacyjne.

Dzięki sympatji, z jaką w Irlandji odnoszą się do Polski, nietrudnem byłoby rozszerzyć te uczucia na stosunki handlowe, trudno jednak czekać na inicjatywę ze strony kupców irlandzkich.

Nie mniej ważną rzeczą byłoby reklamowanie węgla polskiego przy pomocy odpowiednich broszur, rozsyłanych do firm importowych z danymi odnośnie do wartości opałowej węgla polskiego, jego składu chemicznego i przydatności. Jeżeli pomimo wszystkiego węgiel polski trafił do portów W. Państwa i eksport do tego kraju stale wzrasta, to niema wątpliwości, że przy większej ruchliwości ze strony polskich firm eksportowych rynki W. Państwa zostałyby zdobyte.

Przegląd czasopism technicznych.

ENERGETYKA.

Produkcja energii elektr. w Stanach Zjedn. A. P.

Power, maj 1933 r.

Departament Spraw Wewnętrznych Stanów Zjedn. A. P. ogłosił statystykę produkcji energii elektr. za 1932 r. Ze statystyki tej wynika, że dla celów publicznych wyprodukowano 83.153 milj. kWh, przyczem z tej ogólnej sumy 41% wyprodukowały elektrownie wodne, a 59% — cieplne.

Od roku 1929, w którym zużycie energii elektr. osiągnęło maksimum, produkcja stale spada, a mianowicie: w 1930 r. o 1,5%, w 1931 r. o dalsze 4,4% w odniesieniu do 1931 i w 1932 r. jeszcze o 9,4%, stąd wynika, że produkcja w 1932 r. spadła w stosunku do 1929 r. o ok. 14,8%.

Produkcja elektrowni wodnych w 1932 r. w porównaniu z 1931 r. wzrosła o 11,4%, produkcja elektrowni cieplnych spadła natomiast o 20%.

Sprawność techniczna wykazuje od 1919 r. stały wzrost; w 1919 r. zużywano przeciętnie 1,44 kg węgla na kWh, w 1932 r. rozchód węgla spadł do 0,68 kg/kWh.

Wykrywanie pęknięć w łopatkach turbin parowych.

Power, maj 1933 r.

Przy każdym otwarciu turbiny konieczne jest dokładne skontrolowanie łopatek. Najprostszym badaniem jest obejrzenie łopatek, ewent. przy pomocy szkła powiększającego, dla wykrycia wszystkich rys i pęknięć. Metoda ta jest z natury rzeczy niedokładną, gdyż przy oglądaniu tak dużej ilości łopatek, dochodzącej do kilku tysięcy, umieszczonych blisko siebie, zbyt łatwo o przeoczenie włoskowatych rys, które są niemniej groźne od widocznych pęknięć. Wynalezione zostały inne metody mniej męczące i oczywiście bardziej pewne. Jedną z nich jest metoda „biało — czarna”. Polega ona na powleczeniu łopatek farbą, sporządzoną z sadzy rozrobionej olejem, którą po pewnym czasie dokładnie ściera się, a następnie bieli łopatki. Po wyschnięciu wprawia się łopatki w wibrację przez wirowanie, lub też przez uderzenie, wówczas czarna farba występuje z rys i pęknięć i przenikając białą zaznacza na niej dokładnie położenie rys. Pewną trudność sprawia przy tej metodzie dokładne oczyszczenie łopatek z czarnego oleju. Jeśli się tego nie wykona bardzo sumiennie, bielidło nie chwyci, w następstwie tego stosowanie tej metody jest kłopotliwe i kosztowne.

Znacznie łatwiejszą i tańszą jest metoda magnetyczna. Według tej metody owijają się bębny turbiny kablem tak, aby uzyskać około 500 amperozwoji (wystarczy np. przyłączyć kabel do spawalnicy i wyregulować prąd na 150 — 200 A). Następnie łopatki posypuje się opiłkami — najlepiej kolorowymi, by uzyskać odpowiedni kontrast barw. Układ opiłek wskazuje natychmiast miejsca pęknięć i rys.

Wielka elektrownia okręgowa pod gołem niebem. Projekt dla New Yorku. *Power, maj 1933 r.*

Rozdzielnie wysokiego napięcia pod gołem niebem okazały się bardzo korzystne, bo znacznie tańsze od zwykłych. Obniżenie kosztów inwestycji, osiągalne na tej drodze, zachęciło amerykańskich inżynierów do podję-

cia prób zbudowania całej elektrowni pod gołem niebem. Na jednym z pierwszych, tegorocznych zebrań Stowarzyszenia Elektryków (American Institute of Electrical Engineers), odbytem w New Yorku, inżynier J. E. Goodale pokazał projekt takiej elektrowni dla dzielnicy Astoria w New Yorku.

Projekt przewiduje 9 turbozespołów po 200000 kVA, dla ciśnienia 84 at i 440 °C przegrzania. Kotły i turbozespoły będą ustawione pod gołem niebem, jedynie biura, warsztaty i tp. zostaną umieszczone w budynkach. Kocioł, turbina i generator stanowią jedną grupę. Amerykanie uważają, że postępy w budowie kotłów pozwolą na ustawienie jednego tylko kotła dla każdej turbiny bez rezerwowych połączeń parowych. Każdy kocioł ma produkować 750 t/h pary. Kotły będą zaopatrzone w kryte galerje dla obsługi, osłonięte blachą falistą, umieszczone we wszystkich miejscach kotła, wymagających dozoru lub obsługi; poszczególne galerje będą połączone ze sobą schodami również krytymi blachą falistą; galerje obsługi będą skomunikowane z budynkiem służbowym. Kotły będą zaopatrzone w instalacje ogrzewnicze, pozwalające na opalanie w zimie nieczynnych kotłów, względnie zostaną przystosowane do całkowitego spuszczenia wody i konserwacji podczas zimy.

Turbiny będą również pod gołem niebem. Aby uniknąć trudności z przewodami na olej, wodę, kondensat i t. d., turbiny mają otrzymać obudowę z blach, złożoną z 4 części w sposób, pozwalający na łatwy demontaż. Jedna osłona pokryje system regulacji, wysokoprężny i średnioprężny kadłuby; druga osłona pokryje niskoprężny kadłub; trzecia osłona pokryje łożyska i sprzęgła między kadłubem niskoprężnym i generatorem; czwarta osłona ma przykryć część generatora od strony wzbudnicy.

Generator będzie chłodzony wodorem. Kondensatory umieszczone zostaną po obu stronach kadłuba niskoprężnego.

Turbina będzie pracowała z czterokrotnym odgałęzieniem pary. Między I i II kadłubem para będzie wtórnie przegrzewana w przegrzewaczu, opalonym spalinami.

Kosztorys przewiduje następujące koszty budowy, wyłączając nabycie parceli i urządzenia transportowe dla węgla: część mechaniczna dol. 44,21 za 1 kW zainstalowanej mocy, część elektryczna — dol. 10,22 za 1 kW, razem — dol. 54,43 za 1 kW. Koszta budynku podrzeczyby budowę o dol. 1,63 za 1 kW, czyli do dol. 56,06.

ELEKTROTECHNIKA.

Mikołaj Tesla.

Przegląd Elektrotechn. Nr. 8, kwiecień 1933 r.

W roku 1932 minęło pięćdziesiąt lat od chwili, gdy Tesla zademonstrował swój pomysł wytwarzania wirującego pola magnetycznego zapomocą prądów wielofazowych i wykorzystania tego pola do wprawiania w ruch wirowy metalowego walca przez wzbudzenie w nim prądów indukowanych. W sześć lat później, w roku 1888, Tesla otrzymał pierwszy patent na silnik indukcyjny wielofazowy pod tytułem „Nowy system silników i transformatorów na prąd zmienny”. Od tej chwili datuje się zwycięskie wkroczenie silnika asynchronicznego we wszystkie gałęzie techniki. W ciągu czterdziestu kilka lat swego istnienia silnik asynchro-

niczny ulegał licznym udoskonaleniom technicznym, przeważnie w kierunku lepszego wykorzystania materiałów i zmniejszenia wagi na jednostkę mocy, lecz zasada jego działania pozostała nadal taka sama, jaka zrodziła się w głowie genialnego wynalazcy.

Mikołaj Tesla urodził się w r. 1856 w obecnej Jugosławii, jako syn wiejskiego księdza serbsko-prawosławnego. Po ukończeniu szkoły początkowej i średniej udaje się Tesla na studia matematyczne i fizyczne na uniwersytecie w Gracu. W r. 1880 otrzymuje dyplom inżyniera, poczem kontynuuje swoje studia w Pradze, a rok później wstępuje na służbę do Towarzystwa Telefonicznego w Budapeszcie. Tu właśnie w r. 1882 realizuje, narazie tylko w zakresie laboratoryjnym, ideę silnika asynchronicznego. Niestety, jak to bywa zwykle z wynalazcami, Tesla nie mógł znaleźć zrozumienia dla swych pomysłów. To też w r. 1884 udał się do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie przez jakiś czas pracował u Edisona. Potrafił tu zjednać sobie zaufanie kapitalistów i odtąd swoje prace badawcze prowadzi zupełnie samodzielnie. W r. 1888 otrzymuje w Ameryce patent na silnik indukcyjny. Dalsze patenty w ilości 33-ch zapewniły mu pierwszeństwo w rozwiązaniu niemal wszystkich podstawowych zagadnień w dziedzinie prądu wielofazowego. Tesla wskazał możliwość otrzymania wolno wirującego pola przez stosowanie układów wielobiegunowych i obniżenia częstotliwości prądu, która w owym czasie wynosiła w Ameryce powyżej 100 okresów na sekundę.

W Europie za pierwszego wynalazcę pola wirującego uważamy zwykle profesora Ferrarisa z Turynu. Niewątpliwie, jednak większe znaczenie praktyczne przynależą wynalazkom i patentom Tesli, które były znacznie bliższe modeli praktycznych, niż układy ferrarisowskie. Również i poglądy Tesli na przyszłe zastosowanie pól wirujących znacznie lepiej przewidziały przyszłość, niż uwagi Ferrarisa.

Dalsze prace Tesli dotyczyły generatorów wysokiej częstotliwości w najrozmaitszych układach. Zapomocą prądnic wirujących udało mu się osiągnąć częstotliwość do 25000 okresów na sekundę. Na patentach Tesli z r. 1890 zostały oparte prądnice, budowane w latach 1906—1908 przez Fessendena, Aleksandersona i Goldschmidta. 200-kilowatowe prądnice Aleksandersona pracują obecnie na transatlantycznej stacji radiotelegraficznej w Warszawie.

Gdy Tesla przekonał się, że otrzymywanie większych częstotliwości przy pomocy zwykłych prądnic indukcyjnych jest praktycznie nieosiągalne, zwrócił się do układów iskiernikowych. Prace jego w tym kierunku przyniosły mu rozgłos światowy. W obwodzie pierwotnym umieszczał on cewkę, kondensator i iskiernik, połączone w szereg. Cewkę powyższego obwodu stanowi uzwojenie pierwotne transformatora bez żelaza, t. zw. transformatora Tesli. W uzwojeniu wtórnym otrzymywał Tesla prądy szybkozmienne wysokiego napięcia. W celu zmniejszenia tłumienia tych prądów Tesla obmyślił iskierniki z iskrą szybko gasnącą, mianowicie iskierniki wirujące, w postaci dwóch kulek obracających się na końcach drążków, oraz iskierniki wielokrotne z iskrą dzieloną.

W r. 1891 Tesla przewidział zastosowanie prądów wysokiej częstotliwości do medycyny, co było później uskutecznione przez d'Arsonvala.

Wspaniałe doświadczenia z prądami szybkozmiennymi bardzo wysokiego napięcia, długie iskry, nie wy-

ządzające organizmowi ludzkiemu żadnej szkody, oraz różne zjawiska świetlne w rurach próżniowych bez elektrod, demonstrował Tesla poraz pierwszy publicznie w r. 1891, w instytucie amerykańskich inżynierów elektryków, wywołując powszechny podziw i zainteresowanie w całym świecie. W roku 1892, jako 36-letni uczonec i wynalazca światowej sławy, przybywa Tesla do Europy dla zademonstrowania swoich wynalazków. W tym samym czasie rzuca Tesla pomysł wykorzystania prądów szybkozmiennych do przesyłania sygnałów bez drutu, a w rok później myśli te wygłasza publicznie na wykładzie w instytucie Franklina. W r. 1898 Tesla przeprowadził w Nowym Yorku pomyślne doświadczenia z kierowaniem statków zapomocą fal elektromagnetycznych różnej długości, stosując obwody strojone. W następnym roku zbudował w stanie Kolorado na wschodzie Ameryki, wielką nawet na obecne czasy, radjową stację nadawczą o mocy 200 KW, dla prób z nadawaniem fal różnej długości od kilkanastu metrów do kilkunastu kilometrów i przekonał się, że fale długie również nadają się dla celów radjotechniki. Już w r. 1900 podał Tesla myśl rozsyłania produkcji radjofonicznych, które mogłyby być odbierane przez wszystkich mieszkańców kuli ziemskiej. Niestety, trzeba było prawie ćwierć wieku, aby stan techniki umożliwił realizację tej myśli. Na stacji doświadczalnej w Kolorado otrzymywał Tesla prądy szybkozmienne o częstotliwości do 50000 okresów na sekundę i do 12 milionów woltów napięcia. Zajmując się zagadnieniem bezdrutowego przesyłania energii, zdołał na odległość 30 kilometrów przesłać tyle energii, że bezpośrednio zapalał umieszczone tam lampy żarowe.

Samoczynna regulacja oświetlenia w przejeździe podziemnym. *Télémechanique, 1932.*

W ub. roku oddano w Paryżu do użytku publicznego przejazd podziemny, w którym zastosowano po raz pierwszy samoczynną regulację oświetlenia w zależności od wahań natężenia światła dziennego. Instalacja ma na celu ułatwienie kierowcom samochodowym przystosowania się do zmienionych warunków oświetlenia, wynikających ze znacznej różnicy jasności światła przy wjeździe i wyjeździe z tunelu.

Wnętrze tunelu o długości 250 m oświetlone zostało 256-ma żarówkami, każda o mocy 500 watów, równomiernie rozmieszczonymi wzdłuż ścian przejazdu i podzielonymi na cztery grupy — by przez zapalenie lub gaszenie odpowiednich grup uzyskać żadaną skalę oświetleniową.

W dniu słoneczne zapalane są w tunelu wszystkie lampy t. j. 256; w dniu pochmurne pali się co druga żarówka t. j. łącznie 128, przy półmroku — co czwarta t. j. 64, wreszcie w nocy — co ósma t. j. 32 żarówki.

Samoczynna regulacja oświetlenia drogą zapalania i gaszenia odpowiednich grup żarówek — dokonywa się za pośrednictwem komórki fotoelektrycznej (selenowej), czyli t. zw. fotoceli. Zasada jej działania opiera się na własnościach selenu — metalu, który w ciemności nie przewodzi prądu, pod wpływem światła natomiast zmniejsza wybitnie swą oporność, stając się dobrym przewodnikiem elektryczności. Wskutek wspomnianych własności selenu wahania światła dziennego wywołują wahania oporności komórki fotoelektrycznej, która — zależnie od chwilowej oporności selenu — a więc zależnie od natężenia światła nazewnątrz przejazdu — przepuszcza mniejszy lub większy prąd, ten zaś, działając na odpowiednie przekaźniki, samoczynnie reguluje oświetlenie

w przejeździe. Komórkę fotoelektryczną umieszczono w sąsiedztwie przejazdu — w kloszu na szczycie latarni ulicznej.

Przyczyny powstania „brzęczenia” w transformatorach.

Wiadomości Elektrotechniczne Nr. 4, 1933 r.

Brzęczenie w transformatorach powstaje wskutek okresowych zmian prądu oraz pola magnetycznego, które powodują zmiany, istniejących pomiędzy poszczególnymi blachami rdzenia, sił magnetycznych (przyciągających i odpychających). Dlatego każdy transformator zaczyna mniej lub silniej brzęczeć — z chwilą przyłączenia go do sieci, a więc z chwilą powstania pola magnetycznego; jasnym jest wobec tego, że transformator brzęczy także przy biegu luzem (nieobciążony). Stopień brzęczenia transformatorów bywa różny. Zależy on przede wszystkim od wielkości transformatorów oraz od stopnia współbrzęczenia (rezonansu) skrzyni transformatorowej; przy skrzyniach falistych brzęczenie występuje naogół w słabszym stopniu, niżeli przy skrzyniach gładkich. Poza to potęgować brzęczenie mogą warunki akustyczne pomieszczenia, w którym transformator jest ustawiony. Odgrywa tu wreszcie pewną rolę także rodzaj wykonania rdzeni oraz jarzm transformatora.

Ponieważ, jak widzimy, brzęczenie jest zjawiskiem naturalnym i istotnej przyczyny jego powstawania — zmiennego pola magnetycznego oraz wywołanych przezeń sił magnetycznych — nie da się usunąć, — możemy mówić jedynie o przytłumieniu brzęczenia. Jedyną radą na to jest dociągnięcie ściskających rdzeni śrub oraz skontrolowanie, czy pomiędzy poszczególnymi powierzchniami styku blach rdzenia nie wytworzyły się odstępy większe niżeli 1/10 mm. W tym wypadku należy rdzeń transformatora mocno docisnąć.

Uszkodzenie kabla przez szczury.

Telegraphen Praxis, Nr. 4, 1933 r.

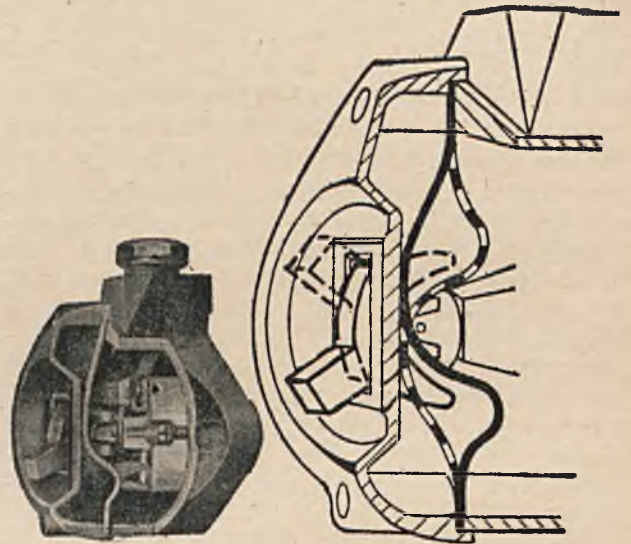
Ciekawy wypadek uszkodzenia kabla miejskiej sieci elektrycznej zdarzył się niedawno w Dreźnie (Niemcy). Kabel przebiegał w podwórzu jednego z domów, niedaleko od śmietnika, w którym gnieździły się szczury. Pewnego dnia nastąpiło uszkodzenie kabla, wskutek czego zaszła konieczność wymiany kilkumetrowego odcinka tego ostatniego. Przy bliższych oględzinach uszkodzonego kabla zauważono wyraźnie ślady, pochodzące od ostrych zębów; były one tak głębokie, że — poprzez powłokę ołowianą i papier — sięgały do żył miedzianych kabla. Okazało się, że zgłodniałe szczury przedostały się przez nieszczelne miejsce w pancerzu ochronnym i zasmakowały w ołowiu, który — jak wiadomo — ma słodkawy smak, a może i w masie, którą był nasycony papier. Po wytępieniu szczurów zapomocą trucizny tego rodzaju wypadki nie powtarzały się.

Wyłączniki z membraną. V. E. I. Nr. 8, 1933 r.

Sprawa należytego uszczelnienia pokrywek w wyłącznikach, używanych do instalacji elektrycznych w pomieszczeniach wilgotnych lub też o wyziewach żrących, czy też niebezpiecznych pod względem ogniowym lub wybuchowym, nastęrcza — jak wiadomo — wiele trudności, zwłaszcza przy wyłącznikach pokrętnych, gdyż wszelkie systemy uszczelnienia osi tych wyłączników okazują się b. niepraktyczne w użyciu.

By temu zaradzić, jedna z firm elektrotechnicznych w Niemczech opracowała ostatnio nowy typ wyłącznika,

zaopatrzonego w specjalną, ruchomą membranę gumową; membrana ta — zaciśnięta na obu końcach zapomocą pokrywy wyłącznika — zmienia kształt swej powierzchni zależnie od położenia drążka, z którym jest połączona, nie hamując jednak przytem jego ruchów. Membrana



Rys. 1.

Rys. 2.

wykonana jest z gumy wysokiego gatunku, odpornej na działanie kwasów i wyziewów żrących. Na rys. 1 widzimy przekrój wyłącznika, zaopatrzonego w wymienioną wyżej membranę; na rys. 2 widoczne są oba położenia membrany — przy włączonym i wyłączonym wyłączniku. Przed uszkodzeniem mechanicznym zabezpiecza membranę pokrywa wyłącznika, wykonana z odpowiedniego materiału izolacyjnego. Wyłącznik może mieć zastosowanie w przemyśle chemicznym, górnictwie, cukrowniach itd. oraz we wszystkich pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem ogniowym i wybuchowym, a także do instalacji elektrycznych na statkach oraz przy oświetlaniu okien wystawowych.

Racjonalna gospodarka olejami izolacyjnymi.

Dr. Namysłowski. Przegląd elektrotechn. Nr. 10, 1933 r.

Należy rozróżnić jakość i stan oleju. Olej dobry, lecz źle utrzymany może stać się niezdatnym do użytku; odwrotnie, nawet nieszczególnie oleje mogą dobrze spełniać swoje przeznaczenie, gdy są starannie pielęgnowane.

O jakości oleju decyduje jego skład chemiczny. Elektryk ruchowiec zwykle nie ma możności wykonywania analizy chemicznej, najlepiej więc robi, powierzając ją specjalnemu laboratorjum. Natomiast na utrzymanie oleju wpływ kierownika ruchu jest decydujący.

Autor streszcza swoje doświadczenia w dziedzinie olejów izolacyjnych w następujących 7 zasadach:

1. Należy używać chętniej olejów naftenowych (bez parafiny) niż parafinowych i nie należy używać olejów zbyt rafinowanych.

Jak wiadomo, olej surowy otrzymany z ropy naftowej przez destylację ulega uszlachetnieniu na drodze chemicznej, t. j. rafinadzie. Otóż to rafinowanie oleju wywiera wielki wpływ na 3 najważniejsze w praktyce własności oleju: skłonność do wytwarzania kwasów, skłonność do wytwarzania osadów oraz skłonność do nagdryzania bawełny. Umiejętna, umiarkowana

rafinada polepsza dwie pierwsze własności, natomiast zbyt duża rafinada zwiększa skłonność do tworzenia kwasów. Wszelka rafinada natomiast zwiększa skłonność oleju do nadgrzania bawełny.

Okazuje się, że oleje naftonowe są o wiele mniej kapryśne przy rafinacji i wobec tego są pewniejsze niż parafinowe. Prócz tego oleje parafinowe zastygają już przy ok. 0°C, nie nadają się więc do stosowania na otwartym powietrzu.

2. Oleje przed zastosowaniem należy oczyścić i osuszyć. „Niewłaściwe suszenie to efekt na chwilę”.

Autor zwalcza, zgodnie z niemal powszechnym dziś poglądem, „gotowanie” oleju, zalecając czyszczenie i suszenie na zimno. Wszelkie podgrzewanie utrudnia wydzielenie się z oleju wody i ciał asfaltowych, natomiast sprzyja szkodliwemu utlenianiu oleju. Nowoczesne sposoby czyszczenia i suszenia stanowią: przede wszystkim filtr papierowy i wirówka próżniowa, a dla silnie zanieczyszczonych olejów — kombinowany aparat, składający się z osadnika, wirówki i filtra. Aparaty kombinowane, choć drogie, mają być, według autora, w ruchu znakomite i opłacają się w krótkim czasie.

Suszenie można uważać za ukończone, jeżeli wytrzymałość elektr. przekroczy 150 kV/cm.

3. Wysoka temperatura psuje olej. Autor podaje przykłady oleju transformatorowego, zdanego do użytku mimo 10-letniej pracy, jednak temperatura transformatora nigdy nie przekraczała 60°. Nagle niewytłómaczone zmiany w temperaturze transformatora świadczą o tworzeniu się osadu.

4. Dla wyłączników olej musi być bardzo płynny i nie powinien zamarzać nawet w czasie największych mrozów.

5. Systematyczne sprawdzanie wytrzymałości elektrycznej i własności chemicznych oleju chroni od wielu niespodzianek.

Wytrzymałość elektryczna nie powinna opasać poniżej 80 kV/cm; należy badania te przeprowadzać dla transformatorów dużych 1 — 2 razy do roku, dla małych raz na 3 — 4 lata.

„Liczba Kwasowa” nie powinna być większa od 1,2, również liczba zmydlenia, l. smołowa i zawartość popiołu winny być kontrolowane. Badanie wytrzymałości elektrycznej najlepiej przeprowa-

dzać we własnym zakresie, a badanie chemiczne powierzać specjalnemu laboratorium. Gdy liczba kwasowa przekroczy 1 — należy wzmocnić kontrolę nad olejem.

6. Nie mieszać różnych gatunków oleju. Mieszanka oleju grozi zawsze niespodziankami, najczęściej nie dającymi się przewidzieć ani obliczyć.

7. Oleju wydzielającego osady nie warto stosować dla transformatorów nawet po oczyszczeniu, bo po krótkim czasie osad znów się strąci. Olej należy wymienić lub regenerować.

MECHANIKA GÓRNICZA.

Badania nad współczynnikami tarcia przy tarczach Koepe. *Elektrizität im Bergbau Nr. 3, 1933 r.*

Autor artykułu p. H. Hochreuter z firmy Siemens-Schuckert Werke, przeprowadził badania nad wartością współczynników tarcia przy stosowaniu różnych materiałów na wykładziny kół Koepe. Celem prób było wykazanie, że współczynniki te leżą w wielu wypadkach powyżej granicy 0,2, przyjętej za normę przy obliczeniach poślizgu liny, oraz podanej w wyjaśnieniach do pruskich przepisów policyjnych o jeździe ludzi. Autor spodziewa się, że przez przyjęcie współczynnika tarcia powyżej 0,2, stanie się możliwe rozwiązanie niektórych trudnych wypadków.

Próby zostały wykonane w gwarectwie Rheinelbe II Zjednoczonych stalowni S. A. — grupa Gelsenkirchen, w zwykłych warunkach ruchu. Wykładzina była kilkakrotnie zmieniana; wypróbowane zostały skóra, drzewo (wiąz) oraz specjalna tkanina bawełniana („Havirrit“). Zastosowanie gumy, względnie gumy przeplatanej bawełną, okazało się z pewnych względów niekorzystne. Podczas prób zapisywano, zapomocą dokładnie uzgodnionych woltomierzy rejestrujących, obwodową szybkość tarczy Koepe oraz szybkość liny, poczem oba wykresy nakładano na siebie. W chwilach poślizgu liny wykresy rozchodziły się, a ze stosunków szybkości w momencie poślizgu można było wyznaczyć wielkość współczynnika tarcia. W ten sposób zostały wyznaczone współczynniki tarcia w spoczynku i ruchu.

Wyniki poszczególnych prób tak znacznie się od siebie różniły, że autor, nie mogąc wyznaczyć przeciętnych, ograniczył się do podania górnej i dolnej wartości znalezionych współczynników, zestawiając je w tabeli, zawierającej również wyniki analogicznych prób, wykonanych przez p. Herbsta w państwowej kopalni doświadczalnej Hibernia.

	SPÓŁCZYNNIK TARCIA W SPOCZYNKU		SPÓŁCZYNNIK TARCIA W RUCHU	
	skórzana wykładzina	drewnia wykładzina (wiąz)	skórzana wykładzina	drewniana wykładzina (wiąz)
w/g Hochreutera	0,2 do 0,4 najw. 0,5	0,3 do 0,55	0,2 do 0,3*)	0,2 do 0,35
w/g Herbsta	0,2 do 0,5	0,4 do 0,6	0,1 do 0,2	0,2 do 0,25

Próby z suchą tkaniną bawełnianą wykonywane były tylko przez p. Hochreutera, który wyznaczył następujące współczynniki tarcia:

w spoczynku 0,4 do 0,55
w ruchu 0,2 do 0,35

W stanie mokrym uzyskano podobne wartości, wobec czego autor twierdzi, że zupełnie dopuszczalne

*) Nieliczne tylko punkty leżały ok. 0,15.

byłoby przyjęcie dla tego rodzaju tkaniny spótczynnika 0,35.

Pozatem autor doszukiwał się zależności spótczynnika tarcia od warunków ruchu, — przypuszcza, że istnieje zależność spótczynnika tarcia od ciśnienia jednostkowego między tarczą a liną, jednak, wobec wielkiego rozproszenia wyników i szczupłego materiału doświadczalnego, jest to twierdzenie niedostatecznie uzasadnione.

SPAWANIE.

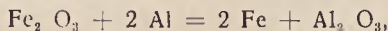
Spawanie szyn termitem.

Przegląd Techn. Nr. 10, 1933 r.

Złącza szyn kolejowych stanowią w technice kolejowej jedno z najbardziej trudnych do opanowania zagadnień. Wskutek uderzenia kół o końce szyn na składaniach niszczy się tabor kolejowy i tory (szyny i nawierzchnia), nie mówiąc już o nieprzyjemnym uczuciu dla podróżnych, jakie taki stuk wywołuje. Wszelkie rodzaje składań okazały się technicznie niezadawalniające. Technika walcowania szyn doszła wprawdzie już do tego, że dziś wyrabia się szyny w odcinkach 25-metrowych, jednak i to sprawy nie rozwiązuje.

Celem zmniejszenia ilości składań zwrócono się do spawania. Spawa się szyny w odcinki od 60 do 300 metrów. W Polsce, w dyrekcji Poznańskiej wykonano w roku 1931 około 200 spawań odcinków po 60 m, dyrekcja Kałowińska spawa na próbe szyny w odcinku 72-metrowe; w Niemczech i Francji robione są próby z odcinkami od 100 do 300 m. Stosowane są trzy metody spawu: autogeniczna (acetylenowo-tlenowa), elektryczna i t. zw. spawanie termitem. Dwie pierwsze były już niejednokrotnie omawiane — zajmujemy się zatem tylko trzecią.

Istota spawania termitem polega na stapianiu końców szyn. Termit jest to proszek, składający się ze sproszkowanego czystego glinu (aluminium) oraz tlenku żelaza; mieszaninę zapala się specjalnym zapalakiem. Reakcja spalania zachodzi w myśl równania:



przyczem wywiązuje się temperatura około 3000 °C.

Technika spawania szyn termitem jest następująca: Końce szyn zbliża się tak, aby odległość między niemi wynosiła 7 — 8 mm. Styk okłada się formą blaszaną, wyłożoną wewnątrz materiałem ogniotrwałym. Nad formą na ramieniu żelazem umieszcza się tygiel, posiadający dolny odpływ narazie zakorkowany. Do tygla wysypuje się odpowiednią dawkę proszku — termitu, poczem specjalnym palnikiem benzynowym podgrzewa się możliwie silnie styk szyn wewnątrz formy. Wtedy zapala się termit i w chwili, gdy reakcja dobiegnie końca, usuwa się dolny korek. Roztopione żelazo spływa do formy, wypełnia prześwit i przestrzeń w formie, tworząc rąbek naokoło spoiny i dzięki pewnemu nadmiarowi — słupek nad główką szyny. Spoinę pozostawia się na pewien czas w formie, celem powolnego ostygnięcia, poczem następuje obróbka mechaniczna spoiny, celem wyrównania i wygładzenia powierzchni główki.

Nadmienić należy, że zasada spawania szyn termitem znana jest już 33 lat, a wprowadził ją do praktycznego użytku H. Golchmitz. Zbiegiem czasu metoda została ulepszona, zarówno co do jakości spawu jak i jego kosztów.

Dopuszczalna długość spawanych odcinków szyn uwarunkowana jest wydłużeniem szyny pod wpływem

temperatury. Szyny tramwajowe, jako zabrukowane, są mniej narażone na zmiany temperatury, stąd też spawanie tych szyn termitem było już przed wojną szeroko stosowane. Spawanie szyn tramwajowych na długość „bez końca“ ma jeszcze jedną zaletę, eliminuje bowiem dodatkowe łączenie szyn przewodami miedzianymi. Dla szyn kolejowych, więcej narażonych na zmiany temperatury, sprawa spawania szyn na większe odcinki natrafia na trudności. Stwierdzono jednak, że całkowite wydłużenie spawanego odcinka nie jest proporcjonalne do jego wydłużenia jednostkowego, a mniejsze; zachodzi tu prawdopodobnie wypadek ściskania szyny.

Szczególne zalety przedstawia spawanie szyn termitem dla odcinków mostowych. Zostało dowiedzione, że konstrukcja mostu przy szynach o złączach spawanych może wytrzymać przeszło o 10% większe obciążenie. Znaczne zalety posiada również spawanie szyn dla torów kolejowych w tunelach.

BUDOWNICTWO.

Ulepszony wyrób betonu.

Beton u. Eisen Nr. 7 i 8, 1933 r.

Normalnie wykonany beton, nawet przy najściślejszym zachowaniu proporcji cementu, kruszywa i wody oraz starannym przesiewie, wykazuje pory powietrzne. Pochodzi to stąd, że składniki betonu, wyrabianego w betoniarkach względnie na otwartym powietrzu, nasycają się powietrzem, co w konsekwencji powoduje powstawanie por. Pory te wpływają ujemnie na wytrzymałość betonu, zwiększając jego ścieralność i przepuszczalność wody.

W Anglii rozpoczęto przed 2-ma laty wyrabianie betonu t. zw. odgazowanego. Robi się go w sposób następujący: po załadowaniu betoniarki składnikami betonu w zwykłych proporcjach, betoniarkę zamyka się hermetycznie i podczas mieszania wypompuje się z niej powietrze pompą ssącą. W ten sposób mieszanie betonu odbywa się pod zmniejszonym ciśnieniem bez dostępu powietrza. Po wymieszanu i otworzeniu betoniarki postępuje się z betonem w sposób zwykły.

Doświadczenia, wykonane przy budowie portu w Southampton z betonem o proporcji 1 : 2 : 4 z dodaniem 8,65% wody, wykazały, że beton odgazowany posiadał po 7 dniach wytrzymałość 283 kg/cm², podczas gdy wykonany w sposób zwykły tylko 125 kg/cm². Tak znaczny wzrost wytrzymałości, wodoszczelność, a więc lepsza ochrona uzbrojenia od rdzy, oraz odporność na mechaniczne uszkodzenia, przyczyniły się do szerszego rozpowszechnienia w Anglii tej odmiany betonu.

Największe mosty żelbetowe w Polsce.

Cement Nr. 5, 1933 r.

Podajemy niżej zestawienia największych żelbetowych mostów różnych konstrukcyj wykonanych w Polsce:

Łuk utwierdzony z pomostem góram: na Sole w Oświęcimiu, prześło środkowe 42 m w świetle, całkowita długość mostu 173 m.

Łuk utwierdzony z pomostem zawieszonym: na Wiśloku w Rzeszowie, światło 38 m, całkowita długość mostu 85 m.

Łuk trójprzegubowy z pomostem zawieszonym: na Warcie w Poznaniu, most Bol. Chrobrego, światło 51 m.

Łuk dwuprzegubowy z pomostem zawieszonym: na Sole w Kobiernicach, rozpiętość podporowa 68 m.

Belka ciągła: na Kamienicy w Nowym Sączu, rozpiętość przęśła środkowego 25 m.

Belka ramowa: na Brdzie w Bydgoszczy, rozpiętość 36,09 m w świetle.

Belka kratowa (równoległa, prostokątna): na Brniu w Słupcu, światło 24 m.

Ziemia okrzemkowa w budownictwie.

Pierres et Minereaux sierpień i wrzesień 1933 r.

Inż.-gór. M. V. Charvin opublikował wyniki studiów nad zastosowaniem ziemi okrzemkowej w budownictwie.

Poniżej przytaczamy najciekawsze szczegóły przeprowadzonych badań, których wyniki mogą w praktyce znaleźć szersze zastosowanie. Ziemia okrzemkowa, składająca się z bezpostaciowej krzemionki, przedstawia, jak wiadomo, materiał bardzo lekki o małej wytrzymałości używany do wyrobu środków ciepłochronnych, szkła wodnego, materiałów szlifierskich, polerowniczych itp. Zastosowanie okrzemki do celów budowlanych jest kwestją ostatnich lat.

W Anglii i Stanach Zjednoczonych A. P. fabrykacja cegieł i dachówek z dodatkiem okrzemki jest już rozwinięta. Na rynku amerykańskim znana jest lekka cegła z palonej gliny, ważąca 500 kg/m³, która jest produktem specjalnej fabrykacji, polegającej na wypalaniu gliny z domieszką okrzemki, dodawanej dla obniżenia wagi materiału. Autor wyraża przekonanie, że niezależnie od wprowadzonego już w niektórych krajach wyrobu cegieł i dachówek w sposób wyżej podany, okrzemka znajdzie znacznie szersze zastosowanie, z chwilą prowadzenia jej do fabrykacji cementu, jako domieszka przy wyrobie takowego oraz jako dodatek przy sporządzaniu betonu.

Liczne doświadczenia stwierdziły, że 2—3 procentowa domieszka ziemi okrzemkowej do cementu zwiększa w nieznanym wprawdzie stopniu wytrzymałość betonu, ale zaprawa staje się lepsza jako silniej skupiona, wodotrwała i bardziej jednolita. Reakcja chemiczna, zachodząca między dodaną krzemionką a wolnym wapnem cementu, nadaje temu ostatniemu własność odporności na działanie wody morskiej. Siarczan magnezu, zawarty w wodzie morskiej, przy zetknięciu z wapnem cementu tworzy gips, a ponieważ reakcja ta połączona jest ze zwiększeniem objętości, to następstwem jej jest pęcznienie masy betonu i niszczenie jego struktury. W cemencie z dodatkiem ziemi okrzemkowej wapno jest związane na nierozpuszczalny krzemian wapnia, dzięki czemu działanie wody morskiej na cement zostaje unie-

szkodliwe. O ile chcemy osiągnąć zupełną hydrauliczność zaprawy, dodatek okrzemki do cementu można zwiększyć do 5%, jednak nie wyżej, gdyż nadmiar wpływa ujemnie na wiązanie i wytrzymałość.

Krzemionka nie ma naogół wpływu na czas stwardnienia betonu, jednakże zauważono, że okres stwardnienia można skrócić do 24 dni, zamiast zwykle — 28.

Przy sporządzaniu mieszanin betonowych okrzemka dodawana jest jednocześnie z innymi składnikami zaprawy. Dla uzyskania większej dokładności w składzie betonu obecnie są wyrabiane cementy, do których 2—3% okrzemki dodaje się już podczas fabrykacji.

RÓŻNE.

Głębokie wiercenia.

Naturwiss. Nr. 11, 1933 r.

Dotychczas było uważane, że głębokie próbnе wiercenia mają kierunek pionowy, dopiero nowsze amerykańskie doświadczenia wykazały, że na głębokości kilkuset metrów świder wiertniczy łatwo zbacza z pierwotnego kierunku. W jednym głębokim otworze wiertniczym stwierdzono przesunięcie dolnego punktu otworu w bok o 430 m, sąsiedni otwór, wiercony w odległości ok. 30 m od pierwszego, skrzywił się ok. 860 m w przeciwnym kierunku, a najniższe punkty otworów były odległe od siebie o 1300 m zamiast o 30 m.

Dzięki temu zjawisku otrzymujemy zupełnie fałszywy obraz położenia warstw, tak co do miejsca, jak i głębokości na której się znajdują. Pomiarы A. Andersona w Kalifornji stwierdziły w otworach wiertniczych na głębokościach 1540 — 1840 m odchylenia od pionu dochodzące do 73°. Pomiarы kątów odchylenia wykonano zapomocą butelek, wypełnionych kwasem fluorowym, które wpuszczano do otworów wiertniczych; kwas wytrawiał na szkłe właściwy kąt nachylenia.

W Afryce Płd. przy badaniu otworu wiertniczego okazało się, że jest on pionowy na pierwszych 360 m, poniżej tej głębokości zaczyna się krzywić, przy 700 m kąt odchylenia od pionu wynosi już 38°, a jeszcze głębiej dochodzi do 58°. Z tego powodu otwór o dł. 1980 m ma odchylenie w bok 1100 m i sięga tylko na głębokość 1550 m.

Skrzywione otwory wiertnicze zwiększają nietylko moc potrzebną do wiercenia (przy syst. Rotary o 16%), lecz i czas wiercenia, np. przy 110 m głęb. o ok. 50%.

Doświadczenie uczy, że uniknięcie skrzywienia otworów wiertniczych jest możliwe, w tym celu wystarcza ścisła kontrola obciążnika świdra i kierunku co każde 100 m otworu.

Dział gospodarczy.

Przemysł węglowy w maju 1933 r.

Wydobycie węgla wynosiło w maju r. b. 1.780.550 t; w stosunku do kwietnia (1.721.682 t) podniosło się o 58.868 t, to jest o 3,42%. Natężenie wzrostu jest niemal równomierne w poszczególnych okręgach. W rejonie śląskim produkcja węgla wynosiła 1.347.577 t, czyli podniosła się w porównaniu z kwietniem o 35.840 t, względnie 3,52%, a w zagłębiu dąbrowsko-krakowskim osiągnęła 432.973 t,

to jest o 13.028 t, względnie 3,10% więcej niż w kwietniu. Wzrost — zresztą nieznaczny — wydobywania węgla jest jednak tylko następstwem większej w maju o 1 liczby dni roboczych.

Natężenie produkcji, której miernikiem jest średnia wydobywania na 1 dzień roboczy, nie podniosło się, przeciwnie, jeszcze dalej osłabło, gdyż wynosi ono ogółem 71.222 t wobec 71.737 t w kwietniu.

Wytwórczość — mimo niskiego poziomu — pokrywa się niemal całkowicie ze zbytem węgla oraz własnym zużyciem. Aczkolwiek zwały węgla wykazują spadek, z 2.287.050 t w początkach miesiąca na 2.278.794 t w końcu miesiąca, jest to jednak następstwem odpisu strat, powstałych przez długie leżenie węgla na zwałach. Ogólny odpływ węgla z kopalń wynosił 1.767.985 t, czyli kształtował się poniżej poziomu produkcji.

Całkowity zbył węgla na rynku wewnętrznym w maju uległ zmniejszeniu, bo wynosił 947.145 t wobec 964.953 t w kwietniu, czyli spadł o 17.808 t, względnie o 1,9 %.

W odniesieniu do poszczególnych kategorii odbiorców można zauważyć wzmoczenie się zapotrzebowania ze strony przemysłu; dostawy dla przemysłu wynosiły 565.011 t, to jest podniosły się o 65.146 t, względnie o 13,03 % w stosunku do kwietnia. Ożywienie w zapotrzebowaniu wykazały hutnictwo żelazne, a pośrednio także koksownie, następnie przemysł cementowy, ceramiczny łącznie z cegielniami, dalej rolnictwo ze swym przemysłem przetwórczym oraz przemysł papierniczy i włókienniczy. W maju rozpoczęły się już dostawy węgla dla cukrowni, co także wpłynęło na wzrost zbytu węgla dla celów przemysłowych.

Pomimo to zbył węgla na wewnętrznym rynku nie zwiększył się, ponieważ równocześnie bardzo poważnej redukcji doznały dostawy kolejowe, z 220.188 t w kwietniu do 154.862 t w maju, to jest o 65.326 t, czyli o 29,67 %. Również dostawy dla wojska obracają się w bardzo nieznacznych granicach, wykazując poważny spadek w stosunku do kwietnia. Zlecenia ze strony rynku prywatnego na sortymenty opałowe także osłabły, a to pod wpływem sezonu, jakoteż unikania zakupów na zapas z braku pieniędzy i wyczekiwania na obniżkę taryf kolejowych.

Pewną poprawę wykazuje eksport. Wywóz wynosił w maju 615.005 t, czyli w porównaniu z 582.781 t w kwietniu podniósł się o 32.224 t, to jest o 5,35 %. Zasadniczo poprawę tę powodują rynki bałtycko-wschodnie, właściwie Finlandja, i po części Francja i Belgja.

Wysyłki na rynki licencyjne obniżyły się o 4.384 t, częściowo wskutek ograniczenia kontyngentu na maj przez Austrię o dalsze 20 %, oraz spadku zapotrzebowania ze strony rynku gdańskiego pod wpływem sezonu.

Odbiór węgla przez rynki skandynawskie utrzymał się ściśle w granicach z kwietnia; jednakże zaznaczyć należy, iż pod wpływem traktatu handlowego z 24. IV. 1933 r., między Danją i W. Brytanią, eksport węgla polskiego do tego kraju obniżył się do nienotowanego poziomu 31.674 t. Również wywóz do Norwegji cechuje w maju spadek. Ubytek, jaki dwa ostatnie rynki przyniosły, wyrównał wzrost wywozu do Szwecji. Naogół możliwości eksportowe dla naszego węgla do Szwecji i Norwegji zostały mocno ograniczone przez układy handlowe, jakie 15 maja r. b. kraje te podpisały z W. Brytanią, zobowiązując się do odbioru jej węgla w wysokości 47 % i 70 %.

Dalsza poprawa cechuje natomiast rynki bałtycko-wschodnie, a to w związku ze wzrostem wysyłek do Finlandji, co jest następstwem gromadzenia już obecnie zapasów węgla na zimę.

Wywóz na rynki zachodnie podniósł się ogólnie o 11.971 t, dzięki wzmoczeniu wywozu do Francji oraz do Belgji z tytułu wyrównania zaległości z poprzedniego miesiąca.

Rynek włoski cechuje dalszy spadek w wysokości 9.416 t, jest to efekt zaostrzenia walki konkurencyjnej na tym rynku przez kopalnie angielskie.

Z pozostałych rynków europejskich wzrost wywozu wykazuje Szwajcarja. Eksport do Irlandji utrzymał się na poziomie z poprzedniego miesiąca. Zanotować należy podniesienie się w maju wywozu węgla do Grecji do 9.345 tonn.

Dzięki zwiększeniu naładunku drzewa w naszych portach wzrósł także zbył węgla dla celów bunkrowych.

Obecne natężenie pracy górnictwa węglowego charakteryzuje poniższe zestawienie, zawierające dane liczbowe dla analogicznych miesięcy ubiegłego i bieżącego roku.

	Maj 1933 r.	Maj 1932 r.	Łącznie styczeń—maj	
			1933 r.	1932 r.
Ilość dni roboczych . . .	25	22	124*)	122
Produkcja	1.780.550	1.940.286	10.022.838	11.271.413**)
1. Zbył w kraju	947.145	932.878	5.466.432	5.849.656
z tego:				
Przemysł	565.011	488.596	2.850.272	2.900.723
Kolej	154.862	216.545	1.123.179	1.207.239
Opał domowy	227.272	227.737	1.490.015	1.741.307
2. Eksport	615.005	743.626	3.439.379	3.894.969
z tego:				
Rynki licencyjne . . .	18.443	165.321	525.224	944.782
„ skandynawskie . . .	270.820	349.791	1.522.822	1.794.039
„ bałtycko-wschod. . .	46.069	58.870	102.347	193.166
„ zachodnie	85.883	86.349	465.213	355.290
„ południowe	50.751	51.580	401.562	375.674
Pozostałe	93.039	31.715	422.232	232.917

*) W tem strajk protestacyjny w dniach 3 i 4 marca 1932 r.

**) Strajk w zagłębiu dąbrowsko-krakowskim od dnia 18. II. 1932 r. do 17. III. 1932 r.

Wytwórczość i zbył brykietów w maja 1933 r.

W miesiącu maju wytwórczość brykietów obniżyła się o dalsze 3.354 t, względnie o 24,29 %, to jest

z 13.809 t kwietniu do 10.455 t, mimo, iż w maju liczba dni roboczych była o 1 większa.

Również zbyt spadł bardzo poważnie, bo z 13.857 t na 11.269 t, to jest 2.588 t. Ponieważ jednakże poziom jego przekraczał nieco wytwórczość, przeto zapasy brykietów uległy zmniejszeniu z 4.359 t do 3.511 t, czyli o 858 t.

Na ogólny spadek zbytu wpływa wyłącznie rynek krajowy, który odebrał 11.107 t w maju, to jest w stosunku do 13.772 t w kwietniu mniej o 2.665 t, względnie o 19,35 %. Oczywiście obniżenie to jest sezonowym, spowodowały go głównie koleje żelazne, które są na rynku wewnętrznym niemal wyłącznym konsumentem brykietów.

W maju wywieziono 162 t, z czego 120 t do Gdańska a 42 t do Austrii.

Produkcja i zbyt koksu w maju 1933 r.

Mimo większej o 1 liczby dni roboczych wytwórczość koksu w maju obniżyła się o dalsze 1.677 t, względnie 1,81 %. Wynosiła bowiem 91.227 t, wobec 92.904 t w kwietniu. Jednakże poziom wytwórczości w dalszym ciągu znacznie przewyższa ogólny zbyt koksu, który wynosił w maju 63.847 t, utrzymując się nawet z lekką poprawą na poziomie kwietniowym (63.086 t); w związku z tem zapasy koksu wzrosły w maju o 27.353 t do stanu 358.186 t na 31 maja 1933 r. Produkcja utrzymana była w takich rozmiarach, by mogła zaspokoić zapotrzebowanie na sortymenty obecnie przez rynek wymagane, w tem też leży powód dużej różnicy między produkcją i zbytem.

Zbyt ogólnie wykazuje niewielkie odchylenie od stanu kwietniowego, bo wzrost o 761 t. W stosunku wewnętrznego zbytu i eksportu zaszła duża zmiana. Zbyt w kraju obniżył się do 54.834 t, czyli o 2.036 t, względnie 3,68 % w stosunku do kwietnia. wpłynęło na to wydatne osłabienie się odbioru koksu dla celów opałowych. Wzrost ogólnego zapotrzebowania przemysłu na koks, głównie hutniczo-żelaznego i chemicznego, nie wyrównało jednak strat powstałych przez spadek zapotrzebowania koksu opałowego.

Zmniejszenie zbytu w kraju zostało wyrównane z nadwyżką przez wzrost eksportu. Wywóz wynosił w maju 9.013 t, czyli wobec 6.216 t w kwietniu podniósł się o 2.797 t, to jest aż 45 %.

Poprawę w eksporcie powoduje wysłanie ładunku 2.399 t do Grecji oraz podniesienie się wysyłek do Austrii i Rumunii, inne rynki odbiorcze cechuje spadek wywozu.

Obniżenie kontyngentu przywozu węgla do Belgii.

Na miesiąc czerwiec r. b. obniżyła Belgia kontyngent przywozu dla węgla z 47,2 % podstawy, to jest przeciętnej miesięcznej przywozu z 1930 r. w maju, do 42,4 %.

Dalsze ograniczenie kontyngentu węglowego przez Austrię.

Na czerwiec i lipiec Austria ustaliła kontyngent węgla polskiego dopuszczanego do przywozu, z wyłączeniem dostaw węgla dla kolei związkowych i zakładów gazowych, na 37.400 t, czyli na poziomie o 10 % niższym, niż w maju. Ograniczenie to jest uzasadnione dalszym zmniejszeniem się zatrudnienia w górnictwie krajowym w porównaniu z ubiegłym miesiącem o 20 %.

Wobec władz austriackich czynione są usilne zabiegi, poparte nawet przez interwencję dyplomatyczną, na rzecz specjalnego uprzywilejowania w rozdziale kontyngentów zagłębia Saary. Również kopalnie zagłębia Ruhry czynią wysiłki w kierunku zwiększenia swoich przydziałów. Uwzględnienie powyższych życzeń mogłoby nastąpić jedynie kosztem węgla polskiego.

Pozatem coraz częściej jest rozważana kwestja zmonopolizowania importu węgla pod kierownictwem austriackich kolei związkowych. Centralizacja przywozu węgla w rękach kolei uzasadniane jest możliwością wyzyskania walki konkurencyjnej dostawców węgla, to jest zakupu go tam, gdzie najłatwiej go będzie można dostać, tak jakby dzisiejszy stan rzeczy przedstawiał pod tym względem coś innego. Faktycznie jednak, idzie tu o danie możliwości kolejom odsprzedaży węgla na rynek, po jednolitej cenie przez nie ustalonej, aby stworzyć w ten sposób źródło dochodu dla pokrycia wzrastającego deficytu kolejowego. Pozatem nie mała rolę odgrywa tu chęć specjalnego faworyzowania kopalń zagłębia Saary i Ruhry, tego ostatniego szczególnie wówczas, gdy obecny zatarg polityczny austriacko-niemiecki zostanie załagodzony lub zlikwidowany.

Sabotaż w Donieckim zagłębiu węglowym.

Sabotaż w Donieckim zagłębiu węglowym przybiera coraz groźniejszy obrót. Produkcja kopalń nadal spada mimo energicznych zarządzeń władz centralnych, nakazujących jaknajszybszą reorganizację pracy. Sabotaż polega na unikaniu przez inżynierów i techników pracy w ruchu kopalnianym, wskutek czego aparat biurowy jest przeładowany, a pod ziemią brak fachowego kierownictwa.

Sytuacja ta spowodowała ostry dekret. Jest on jednak w najrozmaitszy sposób omijany przez lokalne władze partyjne, administracyjne i górnicze. W całym Z. S. R. R. ogłoszono mobilizację inżynierów górników, pracujących w innych gałęziach przemysłu, którzy w 3-dniowym terminie mają stawić się w zagłębiu Donieckim.

Analogiczne informacje nadchodzą z zagłębia Uralskiego.

Układ handlowy angielsko-duński.

Dnia 20. VI. 1933 r. wszedł w życie układ handlowy angielsko-duński, podpisany w dniu 24. IV. 1933 r. Układ ten, jak wiadomo, wybitnie krzywdzi polski przemysł węglowy, albowiem zobowiązuje Danję do odbioru węgla angielskiego w ilości conajmniej 80 % jej zapotrzebowania, wobec czego eksport węgla polskiego zostanie, względnie już jest, zredukowany do nieznaczącej kwoty 35000 t miesięcznie.

Układ kompensacyjny polsko-czechosłowacki.

W czerwcu podpisany został układ między Polską a Czechosłowacją, mocą którego, za pewne zamówienia ze strony Polski, Czechosłowacja dopuściła przywóz węgla w wysokości 720 tys. tonn w ciągu 2 lat. Układ ten już wszedł w życie. W ostatnich dniach czerwca miało być wywiezione 10000 t; na lipiec ustalona została kwota już w ilości 30000 t.

Należy tu przypomnieć, że drogą zarządzeń dewizowych począwszy od lipca 1932 r. Czechosłowacja zredukowała kontyngent przywozowy węgla polskiego z 60 tys. t do 30 tys. t miesięcznie, w lutym 1933 r. ograniczyła go dalej do 20 tys. t, a od marca 1932 r. do ostatnich dni wogóle nie wpuszczała węgla polskiego.

Układ powyższy, aczkolwiek nie przywraca dawnego stanu rzeczy — tem niemniej daje przemysłowi węglowemu pewną ulgę, zwłaszcza, wobec silnego ograniczenia ostatnio jego ekspansji przez układy handlowe angielsko-skandynawskie.

Konwencja Eksportowa.

Konwencja Eksportowa, regulująca wywóz węgla na rynki zamorskie, jak wiadomo, została przedłużona do 31 marca 1934 r. Arbitr, rozstrzygający całokształt spraw dotyczących przemysłu węglowego, zastrzegł sobie w wypadku gdyby przemysł nie uzgodnił istniejących między członkami konwencji różnic poglądów do 15. VI. 1933 r., — wydanie orzeczenia arbitrażowego, także w odniesieniu do tych spornych punktów. Termin ten został ostatnio przedłużony do 7. lipca 1933 r., by przedsiębiorstwa miały możność dokładnego sformułowania swoich wniosków i wzajemnego porozumienia się.

Poprawa w angielskim górnictwie węglowym.

Według urzędowych danych angielski przemysł węglowy osiągnąć miał w I kwartale 1933 r. około 2 milj. f. szt. zysku, czyli blisko 10 pensów na każdą zbytą tonnę węgla. Oznacza to poprawę, gdyż w IV-tym kwartale 1933 r. zysk ten wynosił 1,8 milj. f. szt., względnie 9 p. na każdą zbytą tonnę.

Hutnictwo żelazne.

Sytuacja w hutnictwie żelaznym w maju br. wykazuje niedużą poprawę w stosunku do poprzedniego miesiąca. Wytwórczość hut wzrosła we wszystkich trzech zasadniczych działach oraz w rurkowniach. Krajowy zbył wyrobów walcownianych podniósł się o 4,14%, wywóz tych wyrobów zagranicę zwiększył się o 21,38%, w rezultacie całkowity zbył wyrobów walcownianych zwiększył się o 5,46%.

Natomiast napływ nowych zamówień krajowych, otrzymanych przez huty w maju br., był w dalszym ciągu niepomyślny. Zamówienia rządowe spadły do nieznaczej ilości, również zmniejszyły się zamówienia prywatne, pomimo zwiększenia się obrotów handlu hurtowego.

Ogólna liczba robotników w hutach żelaznych utrzymała się na tym samym poziomie co i w kwietniu.

Tabela 1. przedstawia wytwórczość zasadniczych działów w maju br. w porównaniu z miesiącem poprzednim.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Kwiecień 1933 ¹⁾	Maj 1933 ²⁾	W z r o s t	
	t o n n y		tonny	%
Wielkie piece	25.749	27.214	1.465	5,6
Stalownie	66.973	79.909	12.936	19,3
Walcownie	45.673	49.901	4.228	9,3
Rurkownie	2.872	4.200	1.328	46,2

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W porównaniu z majem 1932 r. wytwórczość hutnicza w maju br. jest większa w dziale wielkich pieców o 15.163 t (o 125,82%), w stalowniach o 53.018 t (o 197,16%), w walcowniach o 30.838 t (o 161,77%) i w rurkowniach o 1.755 (o 139,32%).

W pięciu pierwszych miesiącach br. wytwórczość wynosiła w dziale wielkich pieców 120.033 t, czyli o 62.571 t (o 112,59%) więcej niż w analogicznym okresie r. ub., w stalowniach 314.006 t, czyli o 144.988 t (o 85,78%) więcej, w walcowniach 211.392 t, czyli o 96.406 t (o 83,84%), więcej i w rurkowniach 12.537 t, czyli o 173 t (o 1,36%) więcej.

Zbył w kraju. Ogólna liczba zamówień, otrzymanych przez huty żelazne w maju br. za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych, wynosiła 11.355 tonn, czyli zmniejszyła się w porównaniu z kwietniem o 1.016 t (o 8,21%).

Podział zamówień według poszczególnych grup odbiorców ilustruje następująca tabela:

Tabela 2.

O d b i o r c y	Kwiecień 1933 r.		Maj 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowny	3.993	32,28	6.852	60,34
2. Przemysł	7.278	58,83	3.827	33,70
3. Uczestnicy Syndykatu	124	1,00	89	0,79
4. Samorządy i różni	—	—	238	2,10
Razem zamówienia prywatne (1—4)	11.395	92,11	11.006	96,63
5. Rząd	976	7,89	349	3,07
Ogółem (1—5)	12.371	100,00	11.355	100,00

Bezpośrednie zamówienia handlu w maju w porównaniu z poprzednim miesiącem wzrosły o 3.052 t, składowe zaś o 3.859 t, spadła natomiast ogólna ilość zamówień przemysłu o 3.451 t.

Wzrost zamówień handlu hurtowego przypisać należy jedynie czynnikom sezonowym, a przede wszystkim większemu ożywieniu ruchu budowlanego.

Zmniejszenie się zamówień przemysłu (o 47,41%) zostało spowodowane spadkiem zleceń ocynkowni blach (o 3.180 t), jak i fabryk śrub (o 489 t), natomiast pewną, aczkolwiek bardzo nieznaczną poprawę, w dziale przemysłu metalowo-przetwórczego wykazały fabryki drutu i gwoździ, których zlecenia zwiększyły się o 146 t oraz przemysł metalowy, którego zlecenia wzrosły o 97 t.

Zamówienia Rządu w miesiącu maju ograniczyły się do nieznacznej ilości 343 t.

Zbyt zagranicę. W miesiącu sprawozdawczym huty żelazne wywoziły za zaświadczeniami eksportowymi ogółem 17.214 t wyrobów walcownianych, czyli o 3.032 t (o 21,38%) więcej niż w kwietniu br.

Do wzrostu wyrobów walcownianych w maju przyczyniły się przede wszystkim dalsze transporty materiału

kolejowego do Brazylii (3.848 t), następnie zwiększenie się wywozu do Z. S. R. R. (o 762 t), Rumunii (o 57 t) Danji i Niemiec, oraz wzmocnienie wywozu do Argentyny, Norwegji i Finlandji. Nieco obniżył się natomiast wywóz do Italji (o 45 t), Szwajcarji (o 22 t), pozatem w miesiącu sprawozdawczym przerwano wysyłkę materiału nawierzchni kolejowej do Holandji, którego wywóz w kwietniu b. r. stanowił 1.662 t.

Tabela 3.

K r a j e	Kwiecień 1933 r.		Maj 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wytwory walcowniane				
1. Argentyna	—	—	41	0,24
2. Brazylja	—	—	3.848	22,27
3. Danja	1	0,01	17	0,10
4. Finlandja	—	—	2	0,01
5. Francja	0,1	—	—	—
6. Holandja	1.662,0	11,42	—	—
7. Italja	52	0,36	7	0,04
8. Niemcy	89	0,51	103	0,60
9. Norwegja	—	—	21	0,12
10. Rumunja	30	0,21	87	0,50
11. Szwajcarja	25	0,17	3	0,02
12. Z. S. R. R.	12.323	84,69	13.085	75,73
R a z e m :	14.182	97,47	17.224	99,63
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Austrja	0,3	—	—	—
2. Holandja	1	0,01	—	—
3. Italja	0,2	—	8	0,05
4. Niemcy	13	0,09	29	0,17
5. Rumunja	—	—	27	0,15
6. Szwajcarja	2	0,01	0,3	—
7. Z. S. R. R.	352	2,42	—	—
R a z e m :	369	2,53	64	0,37
Ogółem :	14.551	100,00	17.278	100,00

W porównaniu z majem r. ub. ogólny wywóz wyrobów walcownianych i dalszej obróbki za zaświadczeniami eksportowymi w maju br. wykazuje wzrost o 12.857 t (o 290,82%). Wzrost ten nastąpił głównie wskutek zwiększenia się wywozu do Z.S.R.R. (o 11.833 t) oraz rozpoczęcia kompensacyjnych wysyłek materiału nawierzchni kolejowej do Brazylii. Wywóz do pozostałych krajów w maju br. był nieznaczny i nie wykazuje poważniejszych zmian w stosunku do maja r. ub.

W ciągu pierwszych pięciu miesięcy rb. ogólny wywóz wyrobów walcownianych i dalszej obróbki stanowił 69.734 t wobec 20.582 t w takim samym okresie ub. r., czyli o 49.152 t (o 238,81%) więcej. Powyższy wzrost nastą-

pił przede wszystkim wskutek zwiększenia się wywozu do Z.S.R.R. (o 53.283 t) oraz wspomnianego wyżej wywozu do Brazylii (7.702 t). Zmniejszył się natomiast w r. b. wywóz do Holandji (o 2.908 t), poza tem uległ zupełnej przerwie wywóz do Jugosławji do której wywieziono w pierwszych pięciu miesiącach r. ub. 2.426 t.

Wywóz rur spawanych i ciągnionych oraz ich części za zaświadczeniami eksportowymi w maju br. wynosił 2.134 t, czyli zmniejszył się w porównaniu z poprzednim miesiącem o 175 t (o 7,58%).

W pierwszych pięciu miesiącach rb. wywóz rur stanowił 9.391 t, czyli o 3.033 t (o 47,70%) więcej niż

w takim samym okresie r. ub. Wywóz przewodów rurowych, który w pierwszych pięciu miesiącach r. ub. stanowił 1.021 t, w r. b. uległ zupełnej przerwie.

Stan zatrudnienia. W końcu miesiąca sprawozdawczego zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 28.047 robotników, czyli o 8 osób więcej niż w końcu kwietnia br., z tego w hutach śląskich 17.558

robotników, czyli o 30 więcej, a w hutach woj. kieleckiego i krakowskiego 10.489 robotników, czyli o 22 mniej niż w kwietniu. W porównaniu z końcem miesiąca maja 1932 r. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu maja br. była większa o 1.776 (o 6,76%), w porównaniu zaś z końcem maja 1931 r. — mniejsza o 8.051 (o 22,30%).

Dział prawniczy.

Oświadczeniem Prezesa Rady Ministrów z 26. V. 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 39, poz. 315) wprowadzony został w życie w cieszyńskiej części Województwa Śląskiego z dniem 30-go maja b. r. dekret Prezydenta z 22. III. 1928 r. (Dz. Ust. Nr. 36, poz. 339) zmieniający przepisy austriackie o ubezpieczeniu w bractwach górniczych.

Górnośląski Trybunał Rozjemczy zmienił z dniem 14. VI. b. r. swój regulamin (Dz. Ust. Nr. 39, poz. 316) w tym kierunku, że skargi, rozstrzygane przez niego, przedawniają się w ciągu jednego roku od naruszenia prawa, a 6-ciu miesięcy od prawomocności lub doręczenia zaskarżonego orzeczenia władzy.

Ustawą śląską z 17. V. 1933 r. (Dz. Ust. Śląski Nr. 15, poz. 30) zmieniono od 1. kwietnia b. r. stawki opłat od pojazdów mechanicznych na rzecz Śląskiego Funduszu Drogowego. Stawki te uległy znacznemu obniżeniu na zł 15.— od 100 kg wagi, natomiast Skarb Śląski otrzymuje udział w podatku od materiałów pędnych, wprowadzonym ustawą z 29. III. 1933 r. (Dz. Ust. Nr. 29, poz. 254).

Ministerstwo Skarbu wyjaśniło okólnikiem z 24. IV. 33 r. L. D. V. 19572/6/33 (Dz. Urz. Min. Skarbu Nr. 16, poz. 143), że nowe stawki podatku spadkowego mają również zastosowanie do raty tego podatku płatnej w dniu 1. kwietnia 1933 r.

Ministerstwo Skarbu wyjaśniło okólnikiem z 1. V. 1933 r. L. D. V. 20231/2/33 (Dz. Urz. Min. Skarbu Nr. 16, poz. 144), że do ustalenia stopy podatku dochodowego od uposażenia, decydująca jest wypłacona kwota uposażenia oraz czasokres, za jaki stanowi ona wynagrodzenie.

Jeżeli wypłacona kwota stanowi wynagrodzenie za pracę w ciągu jednego miesiąca, mnoży się ją przez 12 i od tak uzyskanej kwoty bierze się stopę procentową podatku. Przy wypłacie dekadowej mnożnik wynosi 36, przy tygodniowej 52, a przy dziennej 300. Kwestja, w jaki sposób pracodawca oblicza to wynagrodzenie, jest w tym wypadku zupełnie obojętna.

Zarządzeniem Wojewody Śląskiego z 20. V. 1933 r. (Gazeta Urz. Woj. Śl. Nr. 18, poz. 2) zostały zmienione z dniem 1-go lipca b. r. nazwy „Urząd Okręgowy” na „Okręg Urzędowy”.

Wyższy Urząd Ubezpieczeń w Katowicach ustalił z dniem 1-go czerwca b. r. wysokość wynagrodzenia ławników na zł 10.— za każde posiedzenie. O ile utracony zarobek ławnika jest wyższy, zwraca się mu kwotę utraconego zarobku po dostatecznym udowodnieniu jej wysokości. (Gazeta Urzęd. Woj. Śl. Nr. 18, poz. 3).

Z orzecznictwa Najwyższego Trybunału Administracyjnego:

1. Obowiązek ubezpieczenia na wypadek bezrobocia rozciąga się zarówno na robotników stałych, jak i niestałych względnie dziennych (Orzeczenie z 14-go września 1932 r. L. rej. 5282/30).

2. 10%-owy dodatek do podatku dochodowego nie podlega potrąceniu od dochodu na równi z samym podatkiem (Orzeczenie z 4-go września 1931 r. L. rej. 8520/30).

3. Obywatel polski który bez zgody rządu polskiego przyjął urząd publiczny w obcym państwie, traci obywatelstwo polskie (Orzeczenie z 21-go grudnia 1932 r. L. rej. 5207/31).

Z życia Towarzystw Technicznych.

Koło Katowickie.

Zarząd Koła dnia 8. czerwca br. odbył posiedzenie w lokalu klubowym w „Hotelu Europejskim”, na którym po załatwieniu szeregu spraw bieżących przyjęto w poczet członków Koła p. d-ra Jana Zieleniewskiego z firmy W. Fitzner Sp. z o.o. z Siemianowic.

Dnia 16. czerwca br. przy udziale 43 uczestników odbyła się wycieczka do Warsztatów Mechanicznych Śl.-Dą-

browskiego Kolejowego T-wa Eksploatacyjnego w Wielkich Hajdukach. Wycieczka została starannie zorganizowana przez Prezesa Koła p. inż. P. Nestrypkę, Dyrektora wymienionego T-wa Eksploatacyjnego. Szczegółowych i ciekawych wyjaśnień, dotyczących ruchu i urządzeń technicznych, udzielali pp.: inż. Radwański, Jurycek oraz p. Brajer, za co na tem miejscu składamy im koleżeńskie podziękowanie.

Dnia 19. i 26. maja oraz 2. czerwca br. przed b. licznym audytorjum wygłosił p. T o m a s z K l e n c z a r, Radca Wyższego Urzędu Górniczego i Mierniczy Górniczy, cykl wykładów dotyczących odbudowy górniczej na powierzchni. W trzech odczytach prelegent zdążył omówić tylko zwyczajne skutki odbudowy górniczej, natomiast nadzwyczajne skutki i t. zw. szkody pseudogórnicze zamierza prelegent omówić w odczycie, który wygłosi w jesieni br.

Zarząd Koła podaje do wiadomości, że na początku maja br. członkowi naszego Koła inż. Jerzemu Pobóg-Krasnodębskiemu skradziono w podróży z kieszeni portfel, w którym między innymi znajdowała się legitymacja Stowarzyszenia na rok 1932.

W związku ze zbliżającym się okresem letnich praktyk Zarząd Koła zwraca się do członków z prośbą o roztoczenie życzliwej opieki nad słuchaczami szkół techn. i politechnik, odbywającymi praktyki, udzielając im wyjaśnień i uwag, niezbędnych dla zrozumienia i wniknięcia w istotę pracy. Podkreślamy, że przyczynienie się do jaknajlepszego wykorzystania czasu praktyki letniej przez młodzież poświęcającą się zawodowi technicznemu uważamy za obywatelski obowiązek, którego nie wolno lekceważyć, ani od niego uchylać się.

Dyrekcja Związku Obrony Kresów Zachodnich (Z. O. K. Z.) wzorem lat ubiegłych wysyła dzieci na kolonie letnie. W związku z tem, miejscowe koła Z. O. K. Z. mają zebrać opinię o rodzicach tych dzieci, które mają być zakwalifikowane do wystąpienia.

Zarząd Koła uprzejmie prosi swoich Członków, w razie zwrócenia się do nich przedstawiciela Z. O. K. Z., o udzielenie temuż odpowiedniej i ścisłej informacji o osobach znanych członkom, a ubiegających się o przydział swoich dzieci na letnie kolonie Z. O. K. Z.

Na swem ostatnim zebraniu Rada Stowarzyszenia uchwaliła urządzić w Katowicach w dniu 12 listopada br. ogólny zjazd członków P. St. Inż. i Techn. Woj. Śl. dla uczczenia przypadającej w tym roku 10-tej rocznicy założenia naszego Stowarzyszenia. Program tego zjazdu, którego szczegóły podamy później, zapowiada się bardzo interesująco, obejmie między innymi poświęcenie sztandaru Stowarzyszenia, którego ufundowanie zostało uchwalone przez Radę. Na zlecenie Rady zwracamy się do Członków z uprzejmą prośbą o wpłacenie przy uiszczeniu najbliższej składki na ręce Kol. skarbnika kwoty zł 2.—, która będzie przeznaczona na pokrycie kosztów sztandaru.

Pragnąc by odczyty wygłaszane w naszym Stowarzyszeniu poruszały sprawy interesujące naszych Członków, Zarząd Koła zwraca się do Kolegów z prośbą by zechcieli podać Kol. referentowi odczytowemu tematy, które uważają za aktualne i ciekawe, a jednocześnie prosimy Kolegów, którzy zgodziliby się na wygłaszanie odczytów, o podanie obranego tematu i przypuszczalnego terminu.

Prosimy również o podanie nam jakie wycieczki interesowałyby poszczególnych Członków i ewentualnie kto mógłby się podjąć organizacji wycieczki względnie, ułatwić jej zrealizowanie.

Na zasadzie Uchwały Nadzwyczajnego Walnego Zebrania

Towarzystwa Dokształcania Technicznego

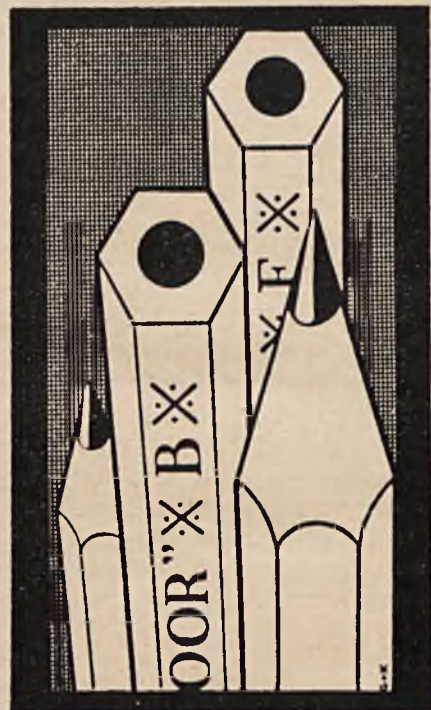
przy Polskim Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Woj. Śl. z dn. 7-go grudnia 1932 r. o likwidacji Towarzystwa z dniem 1-go stycznia 1933 r., wzywa się wszystkich wierzycieli Towarzystwa, aby w trzecim terminie do dnia 30-go września 1933 r. przesłali na ręce likwidatora, inż. **Alfreda Elandta** przy ul. Opolskiej 11 w Katowicach, pisemne zgłoszenia pretensji do majątku Towarzystwa.

Komisja Likwidacyjna:

inż. A. Elandt

inż. B. Wiszniewski

inż. Sz. Wieluński



**Polska Fabryka Ołówków
L. i C. Hardtmuth-Lechistan S. A.**

WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.
Redakcja i Administracja: Inż ALFRED ELANDT

Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 20 zł. rocznie, płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 2 zł. — Rach. bieg. w P. K. O. Nr. 300.742

Druk: Zakłady Graficzne „ROZWÓJ” Siemianowice Śl.

GIESCHE SPÓŁKA AKCYJNA

Katowice, ul. Podgórna 4

Adres Telegraficzny: „GIESCHE KATOWICE“

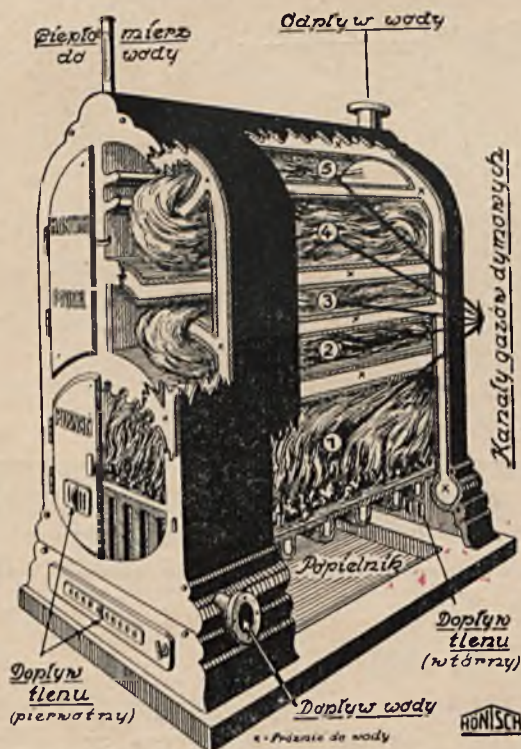
Węgiel kamienny — Cynk elektrolityczny — Cynk surowy —
Cynk rafinowany (P.H.) — Cynk prasowany — Blacha cynkowa —
Kubki cynkowe — Kadm — Ołów — Blacha ołowiana — Rury
ołowiane — Drut ołowiany — Glejta ołowiana — Płomby
ołowiane — Przędza ołowiana — Śrut — Minja — Cyna do luto-
wania — Kwas siarkowy wszelkich stopniowości — Oleum 20%

C E G Ł Y Z W Y K Ł E i S Z A M O T O W E
P O R C E L A N A

Towarzystwo ma około 10% górnośląskiej
produkcji węgla i 40% krajowej produkcji cynku.

Z A S T Ę P S T W A

- WARSZAWA — Giesche Spółka Akcyjna, Biuro Sprzedaży, ul. Marszałkowska 137.
ŁÓDŹ — Giesche Spółka Akcyjna, Biuro Sprzedaży, ulica Srebrzyńska 12.
BYDGOSZCZ — Giesche Spółka Akcyjna, Biuro Sprzedaży, ulica Gdańska 16.
GDYNIA — Giesche Spółka Akcyjna, Oddział w Gdyni.
GDAŃSK — Giesche Handelsgesellschaft m. b. H., Holzmarkt 4.
BERLIN — Bergwerksprodukte G. m. b. H., — Unter den Linden 17-18.
WIEDEŃ — Georg von Giesche's Erben, G. m. b. H., Wien III, Schwarzenbergplatz 5a.
PRAGA — Bracia Schramek, Praga — Vinohrady, Hryberska 40.



Najtańszym i najekonomicznym

wytwórcą ciepła dla in-
stalacji ogrzewniczych,
ciepłowodnych wzgl.
parą niskoprężną, jest
wszystkopalący

kocioł
Höntsch'a

Höntsch i S-ka,
Poznań-Rataje 15, tel. 3792.

Przedst. St. Matysiewicz,
Katowice, ul. Kościuszki 15.

TELEFON NR. 1062.

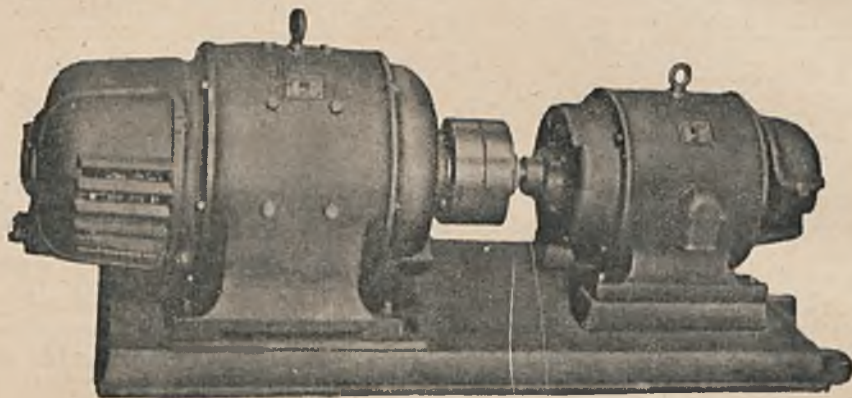
P. Manjura

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych
„UNION“

Tel. 404.

KATOWICE, ul. Sokolska 4.

Tel. 404.



Zakres fabrykacji:

Silniki elektryczne na prąd trójfazowy i stały, silniki dla celów specjalnych, przetwornice niskonapięciowe, elektropompy samossące, szlifierki, elek-

tryczne wiertarki stołowe do 26 mm \varnothing , wentylatory, dmuchawki, rozruszniki, przełączniki gwiazda - trójkąt, nastawniki (kontrolery).

Przewijanie, naprawa oraz przebudowa wszelkich maszyn elektr.

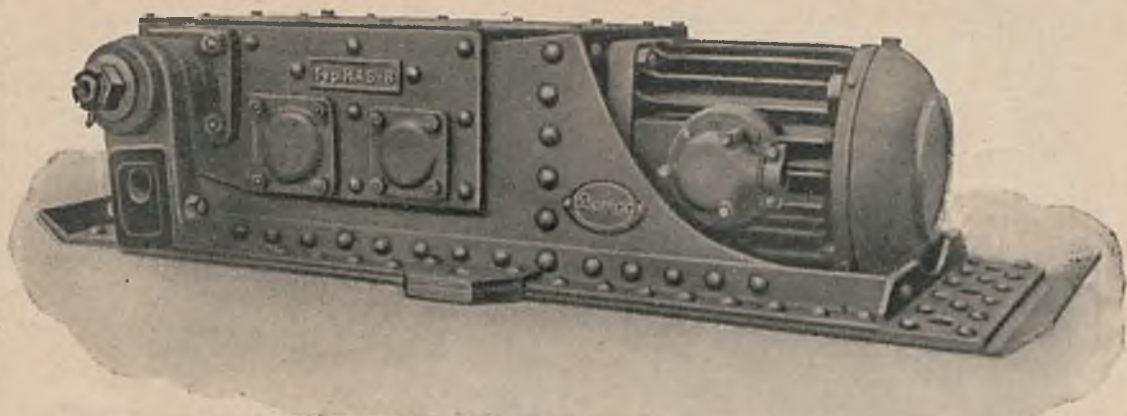
Szlifowanie

cylindrów samochodowych na specjalnej maszynie amerykańskiej.

Fabryka Maszyn Górniczych

Tow.
z o. por.

KATOWICE-ZAŁĘŻE



wyrabia: Napędy do żłobów wstrząsanych.

Firma metalowa w Lublinie poszukuje

u d z i a ł o w c a,

doświadczonego technika ze zdolnościami handlowymi, z kapitałem 15 000 zł, potrzebnych dla uruchomienia nowego działu produkcji. Blizsze szczegóły będą podane listownie. Łaskawe zgłoszenia: **Lublin, ul. 1-go Maja nr. 25**
W. P. Teofil Kujawski.



„GÓRNOSTEPHAN“



Budowa szybów i roboty górniczo-wiertnicze

Spółka z ogr. odp.

KATOWICE, Rynek Nr. 12

Telefon: Katowice 8-47. Skrytka pocztowa 338. Telegramy: Górnostephan, Katowice.

WYKONUJE FACHOWO i SOLIDNIE:

Głębianie szybów wszelkimi sposobami z zamrażaniem włącznie.

Roboty górnicze jak przekopy, komory, podszybia.

Obudowa szybów i chodników murowa, betonowa, żelazno-betonowa, betonitowa, stalowa, (własne patenty).

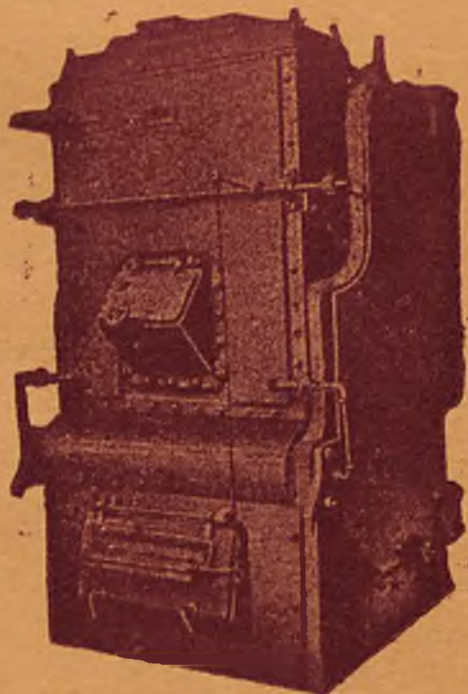
Reperacje obudowy szybów i chodników, cementowanie szybów.

Wiercenie otworów badawczych udarowo, obrotowo, na sucho lub z przepłókiwaniem.

Sprzedaż narzędzi „Widia“: Końcówki do świdrow. Zęby do wrębówek.

BUDOWA STUDNI

Własny personel — Własne maszyny — Fachowe porady



Starachowice

KOTŁY „RECK“

DO CENTRALNEGO OGRZEWANIA PAROWEGO i WODNEGO

1. Dają się opalać nie tylko koksem, ale i tańszymi paliwami, jak to: węglem o dowolnej granulacji, torfem, drzewem i t. p.
2. Dzięki specjalnemu wtórnemu dopływowi powietrza, powodującemu całkowite spalanie, zapewniają znaczne oszczędności opału.
3. Posiadają zbiornik z paliwem o dużej pojemności, przez co wymagają małej obsługi.
4. Mają ruszty schodkowe chłodzone wodą, a więc zabezpieczone przed przepalaniem.
5. Mogą być również dobrze użyte do ogrzewania parowego jak i wodnego bez jakiegokolwiek zmiany w konstrukcji, poza konieczną w tym wypadku armaturą.
6. Są one działkowe, to znaczy każdy kocioł składa się z szeregu wymiennialnych członów.

ADRES ZARZĄDU:

WARSZAWA, WARECKA NR. 15

ADRES ZAKŁADÓW:

POCZTA STARACHOWICE, (woj. Kieleckie)

Przedstawiciel na Woj. Śl.: Inż. Konstanty Bogucki, Katowice, ul. Zamkowa 3, tel. 994.

CENNIK OGŁOSZEŃ.

ogłoszenia na okładce:

str. druga str. czwarta

1/1 strony	240 zł.	270 zł.	300 zł.
1/2 „	140 „	150 „	170 „
1/4 „	80 „	90 „	100 „
1/8 „	50 „		

CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkłádki luźne:

Wkładka dwustronicowa jedno lub dwustronnie drukowana 60 zł.
Za każde następne dwie strony • 10 zł. drożej.

Wkłádki zbrozururowane z czasopiśmem:

Za broszurowanie dolicza się 15 zł. do cen wkładek.



POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE

NA GÓRNYM ŚLĄSKU
SPÓŁKA DZIERŻAWNA — SPÓŁKA AKCYJNA



**WĘGIEL
KOKS
BRYKIETY
SIARCZAN AMONU**

Z KOPALŃ:
KRÓL, KNURÓW, BIELSZOWICE



KRÓLEWSKA HUTA, G. ŚL.

RYNEK 9-16. ADR. TEL.: „SKARBOFERME” TELEFON 636, 640

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: KATOWICE, UL. OPOLSKA 11, TELEFON 132 i 220.

Druk Zakłady Graficzne „ROZWÓJ”, Stemianowice ŚL