

TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

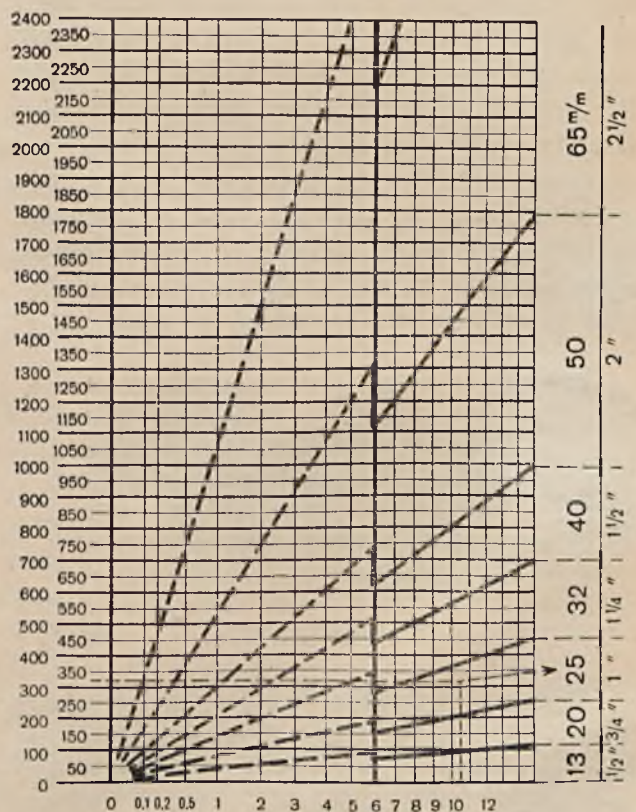
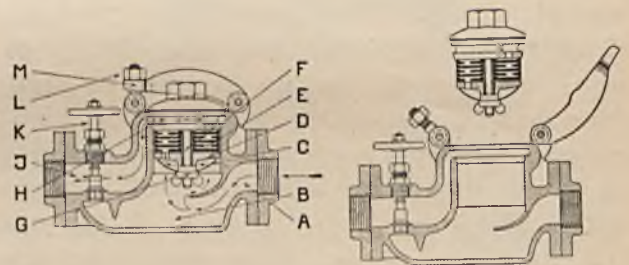
TREŚĆ NUMERU

- | | |
|--|---|
| 1. Odwadnianie i odpowietrzanie aparatów ogrzewanych parą wodną — inż. Wacław Gutowski 385 | 3. Telewizja dzisiaj i jutro — inż. A. Lidwin 406 |
| 2. Bezpieczeństwo zacisków linowych — inż. O. Popowicz 398 | 4. Przegląd Czasopism Technicznych 409 |
| | 5. Dział Gospodarczy 414 |
| | 6. Z życia Towarzystw Technicznych 419 |

Odwadnianie i odpowietrzanie aparatów ogrzewanych parą wodną.

Inż. Wacław Gutowski, Katowice.

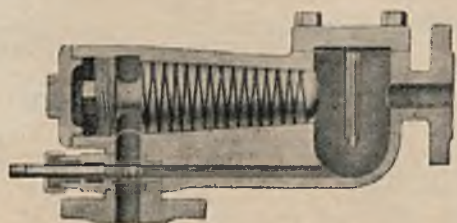
Wodę (skropliny) z grzejników usuwamy zapomocą garnków kondensacyjnych. Garnki kondensacyjne są to aparaty, mające za zadanie doprowadzać ciecze, zaś zatrzymywać gazy lub parę w miejscach, z których te ostatnie usiłują ujść ze zbiorników, węzłownic parowych, grzejników parowych itp. W ten sposób usuwamy wodę wydzieloną z gazów, przedewszystkiem zaś odprowadzamy skropliny pary wodnej. Aparaty te pomimo spełniania bardzo ważnej funkcji, są traktowane po macoszemu. Zapomina się o tem, że garnek kondensacyjny, podobnie jak każda maszyna, musi być obsługiwany, jeżeli ma spełniać należycie powierzona mu czynność. Zwykle po zabudowaniu, często nawet bez wyregulowania, pozostawia się go swemu losowi, każąc mu pracować w warunkach najbardziej niekorzystnych, bez obsługi i napraw. Wynikiem takiego postępowania są kłęby pary, wydobywające się z aparatów ciepłych, a stanowiące oczywiście poważną stratę dla przedsiębiorstwa. Zamiast naprawić garnek kondens., wyregulować go, a zwłaszcza dobrać jego odpowiednią wielkość, całe zainteresowanie kończy się na powiedzeniu, że jest on wogóle zły i szkoda wydawania pieniędzy na jego kupowanie. W ogólności zadawaliśmy się, jeżeli garnek kondens. prędko odprowadza skropliny bez przeszkód ruchowych i jeżeli w najpomyślniejszym wypadku uzyskane skropliny skierujemy do kotła. Ile ciepła przytem tracimy, na to nie zwraca się uwagi i garnek kondens. uważany jest za aparat bez znaczenia,



Rys. 1.

jakkolwiek powoduje on często większe straty ciepłne, aniżeli całkowita sieć rurociągów. Umieszcza się go też zwykle w miejscach trudno dostępnych i niewidocznych, a przypominamy sobie go dopiero wtedy, gdy grzejnik lub t. p. przestaje działać. Nieraz znajdujemy go w takich miejscach, gdzie on wogóle działać nie może, np. w bliskości zbiornika pary przy kotłach parowych lub też na krótkich rurociągach dla pary przegrzanej. Jeżeli w takich wypadkach garnek kondens. odprowadza jednak wodę, to bardzo rzadko są to skropliny, najczęściej zaś jest to woda pochodząca z plucia kotła lub odparownika. Mało zwraca się też uwagi na straty wywoływane ochładzaniem się dość dużego korpusu garnka kondensacyjnego. Nie należy zapominać, że garnek kondens. nie powinien być kondensatorem.

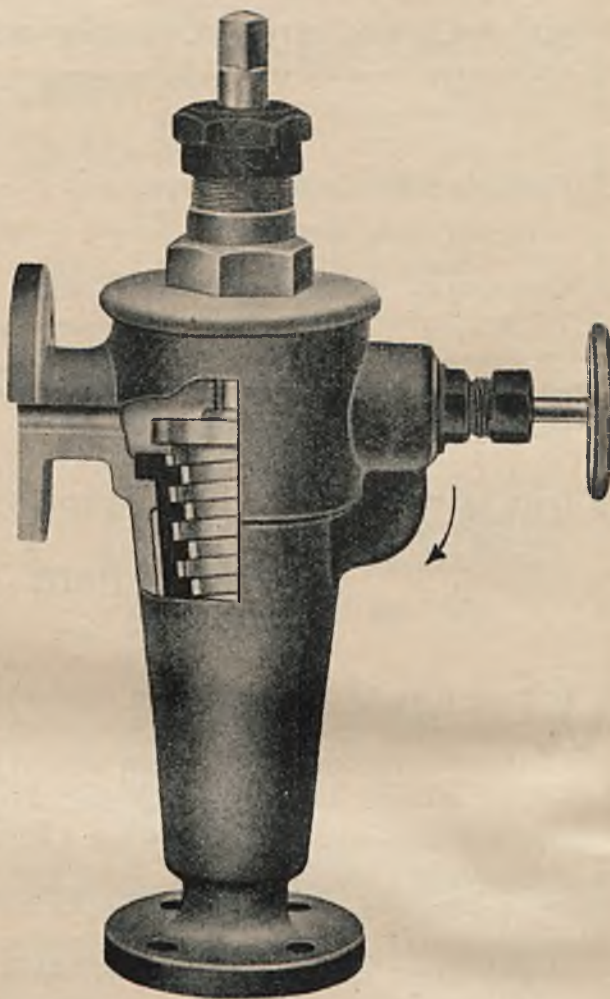
Garnkiem kondensacyjnym o najprostszym kształcie jest spiętrzacz pary (rys. 1, 2 i 3). Działanie jego polega na stawianiu dużego oporu hydraulicznego przepływającym skroplinom zapomocą małego otworu wzgl. systemu wąskich kanałów. Ciśnienie w aparacie cieplnym, tj. grzejniku, wypycha parę, gaz lub wodę przez otwór wzgl. kanały, zależnie od tego, jakie medjum dostaje się do garnka kondensacyjnego. Ponieważ spiętrzacze pary umieszczone są w najniższym punkcie grzejników, dlatego odprowadzają one wodę tak długo dopóki ona jest, następnie w braku wody, parę wzgl. gaz. Przy odpowiednim przekroju otworu wzgl. kanałów można liczyć na to, że przez większą część czasu spiętrzacz będzie odprowadzał tylko wodę. Ponieważ w jednostce czasu, przy jednostajnym ciśnieniu pary, ujść może wagowo przez opory znacznie mniej pary aniżeli wody, wobec tego warunki, licząc w kierunku odpływu skroplin, kształtują się w ten sposób, że istotnie tylko woda uchodzi z garnka kondensacyjnego. Wobec tego zdawałoby się, że mamy w ręku aparat



Rys. 2.

o najprostszej konstrukcji, który, nie posiadając ruchomych części, daje najlepszą gwarancję pewności ruchu. Uszkodzenia, jakim spiętrzacz pary ulega, są dwojakiego rodzaju. Wąskie kanały łatwo zatykają się, gdy para zawiera np.

stałe zanieczyszczenia wzgl. gdy rurociąg parowy ulega rdzewieniu. Następnie stały przekrój kanałów może dobrze odprowadzać tylko pewną oznaczoną ilość skroplin wzgl., przy zmiennem



Rys. 3.

ciśnieniu pary, taką ich ilość, jaka odpowiada danemu ciśnieniu. Ilość odprowadzanych skroplin stoi w pewnym jednoznacznym stosunku do ciśnienia pary. Przy zmiennem obciążeniu aparatu cieplnego, garnek kondens. nie będzie w stanie odprowadzić całkowitej ilości skroplin, gdy zużycie pary będzie większe od normalnego, wobec czego nastąpi spiętrzenie skroplin wewnątrz grzejnika, co pociąga za sobą zmniejszenie powierzchni ogrzewalnej, właśnie w momentach żądanego największego wykorzystania urządzenia cieplnego. Z chwilą mniejszego obciążenia cieplnego od normalnego nastąpią straty pary, które wprawdzie wskutek dużego oporu w kanałach garnka nie będą wielkie, ale mogą być dotkliwe, gdyż występują w czasie najmniejszego odbioru ciepła. Nieskroplona para w grzejniku, wskutek małego przepływu ciepła przez jego ściany, dostawszy się do wąskich kanałów garnka, skrapla się, wobec czego wypływająca woda z garnka wprowadza obsługę w błąd.

Wąskie kanały posiadają właściwość rurek włoskowatych, w których para wodna ulega szybkiemu i bardzo nierównomiernemu skropleniu. Wypływająca woda w tym wypadku nie jest kondensatem, powstałym wskutek odebrania ciepła parze przez pow. ogrzewalną grzejnika. Spiętrzacze pary pracują zadawalająco wówczas, gdy para skrapla się równomiernie. Jeżeli warunki są inne, nateczas przekrój kanałów winien być wykonany jako zmienny ze sterowaniem, w celu dostosowania go do nierównomiernie spływających skroplin i zmiennego ciśnienia. Zadaniem zatem sterowanych garnków kondens. jest odprowadzać te ilości skroplin, jakie do niego w każdym czasie spływają, niezależnie od zmiany ciśnienia. Zadanie to można rozwiązać w różny sposób, wobec czego dochodzimy do następujących typów garnków kondensacyjnych:

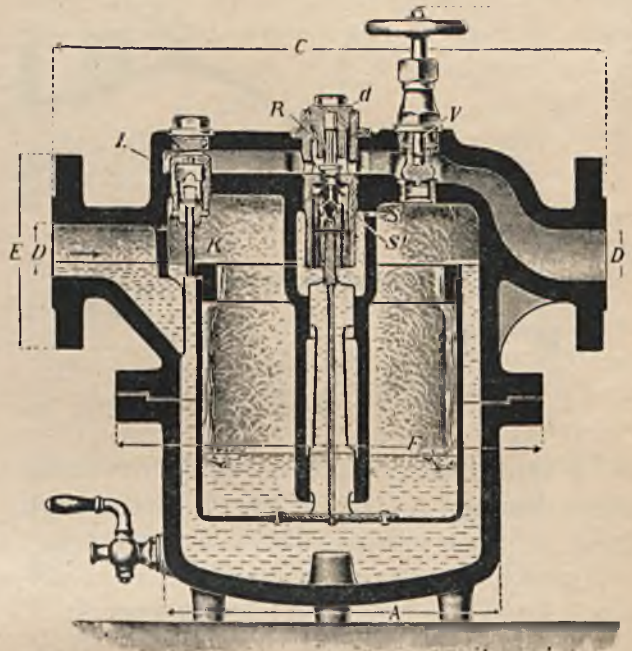
samoczynnie działające
niesamoczynnie „ lub
równomiernie działające
z przerwami „

Pozatem sterowanie może być rozwiązane zapomocą ciężaru gatunkowego lub zapomocą temperatury.

Zadania te można rozwiązać, umieszczając za powierzchnią ogrzewalną grzejnika zawór. W tym wypadku już zżóry rezygnujemy z automatycznego działania garnka kondens. i włączamy do aparatury czynnik niedokładny, z którym mamy również do czynienia, gdy zawodzi działanie samoczynnej regulacji. Zawór mający zastępować garnek kondens. powinien być zaworem iglicowym, by regulacja mogła być w wysokiej mierze czuła, tj. by trzeba było wiele obrotów do zamknięcia wzgl. otwarcia zaworu, przez co uzyskuje się dokładność pośrednich nastawień. Przy aparatach cieplnych o dużym odpływie skroplin należy dać pierwszeństwo regulacji ręcznej. Koszty obsługi zaworu nie są duże, gdyż przedewszystkiem sam aparat cieplny wymaga dozoru i obsługi. Rzecz oczywista, że zaworu iglicowego nie można uważać za przyrząd, którego działanie jest równomierne; rzadko bowiem traktujemy na takie położenie iglicy, by skropliny całkowicie odpływały. W praktyce nastawia się iglicę w ten sposób, by przekrój między siedzeniem a iglicą był mniejszy, aniżeli to odpowiada ilości odpływających skroplin i otwieramy zawór mniej lub więcej, celem odpuszczenia nagromadzonej wody, aż para zacznie uchodzić. Również w ten sposób postępujemy celem usunięcia powietrza z grzejnika, które obniża w wysokim stopniu przewodnictwo cieplne.

W zasadzie zawór iglicowy nie należy do garnków kondens. i został opisany tylko dla całości zagadnienia.

Garnki kondensacyjne z pływakiem otwartym (rys. 4) zawdzięczają swe działanie sile ciężkości.



Rys. 4.

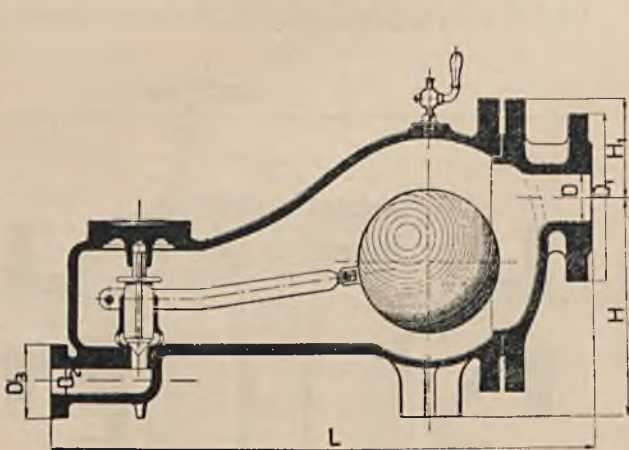
Pracują one z przerwami i możnaby je nazwać „pulsującymi“. Różnice główne, jakie zachodzą między temi garnkami, są następujące: odpływ skroplin może odbywać się górną lub dolną, następnie regulacja pojedynczego zaworu odpływowego lub zaopatrzonego w dodatkowy zawór pomocniczy jest bezpośrednia lub też odbywa się zapomocą dźwigni. Pozatem cechą tych garnków kondensacyjnych jest łatwa dostępność wnętrza, umożliwiającą ich oczyszczenie i sprawdzenie ich stanu, bez usuwania rurociągów do- i odpływowych, wreszcie łatwy sposób odpowietrzania i odprowadzania nadmiernie nagromadzonych skroplin.

Garnki kondens. z zamkniętym pływakiem (rys. 5, 6, 7 i 8), które odprowadzają skropliny równomiernie bez pulsowania, pracują również na zasadzie działania siły ciężkości, w szczególności na zasadzie różnicy ciężarów między wodą a parą wzgl. powietrzem. Różnią się one między sobą podobnie jak garnki kondensacyjne pulsujące.

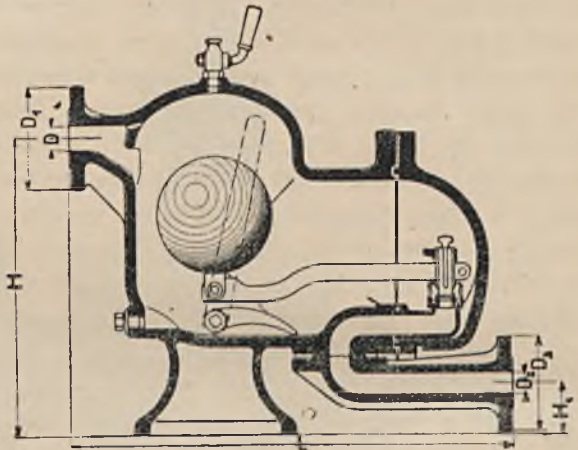
Poza temi dwoma zasadniczymi typami garnków kondens. mamy garnek, który zamiast zaworu odpływowego posiada suwak wykonany ze stali nierdzewiejącej V 2 A. Normalna wydajność każdego garnka równa się wypływowi, jaki stale otrzymujemy przy pełnym otwarciu zaworu.

Celem uzyskania mniejszego odpływu, zmniejszamy przekrój odpływowy u garnków równomiernie i stale odprowadzających skropliny. Przy garnkach pulsujących, pełny odpływ odbywa

Zamknięty pływak jest znacznie czulszy na nieszczelności. Powinien on stale pływać na wodzie. Ponieważ napełnia się on stopniowo wodą przy najmniejszej nieszczelności, dlatego nawet



Rys. 5.

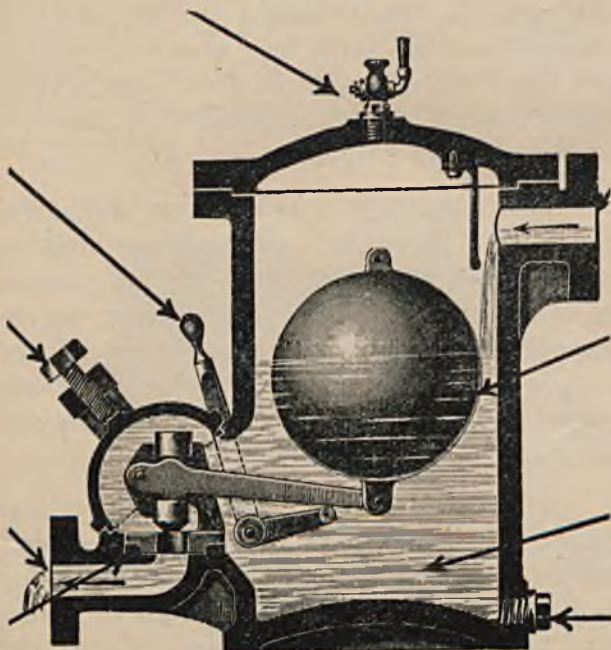


Rys. 6.

się w bardzo krótkim czasie. U tych ostatnich organ dławiący (zawór lub zasuwa) jest oszczędzany, ponieważ strumień nawet zanieczyszczony, wypływając z wielką szybkością, działa na sterujące krawędzie tylko przez krótki czas.

Otwarty pływak, który naprzemian napełnia się i opróżnia, sterując temsamem odpływ, może być nieco nieszczelny bez znacznej szkody dla swego działania. Pulsujące odpływy odbywają się w tym wypadku nieco powolniej, działanie garnka zawodzi dopiero, gdy nieszczelność przepuszcza całkowitą ilość spływających skroplin wzgl., gdy ilość skroplin jest nieznaczna. Dopiero gdy nieszczelność jest większa aniżeli to odpowiada podanej granicy, garnek wypróżnia się całkowicie z wody i przepuszcza parę.

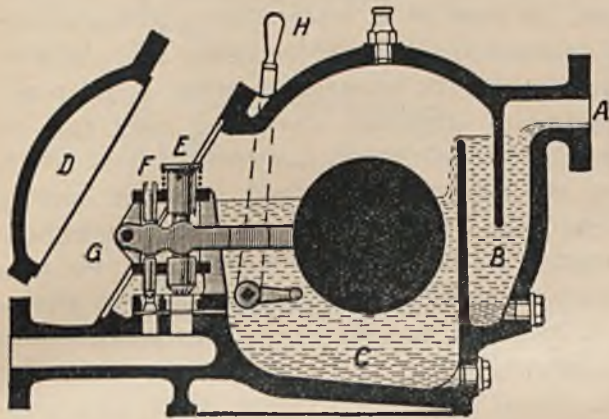
najmniejszy otwór czyni go zupełnie bezużytecznym. Zamknięty pływak powinien być wykonany z miedzi, jakkolwiek i takie wykonanie nie chroni go od tworzenia się małych otworków w jego płaszczu. Otwarty pływak może być wykonany z żelaznej blachy. Dla większych ciśnień pływak zamknięty bywa wykonany z blachy stalowej, pokrytej miedzią przez natryskiwanie lub t. p. W ogólności otwarty pływak bywa chętniej używany, gdyż jego pulsujące działanie umożliwia sprawdzanie uchem, czy garnek wykonuje prawidłowo swą pracę. Pozatem regularne wahania części ruchomych uniemożliwiają prawie zatrzymanie ich działania wskutek zardzewienia, podczas gdy pływak zamknięty, prawie że nie wykonując ruchu przy stałej ilości dopływających skroplin, ulega znacznie prędzej unieruchomieniu (dźwigni), wzgl. zatkaniu lub t. p. Istnieje zapatrywanie, że garnek z zamkniętym pływakiem lepiej nadaje się dla pary przegrzanej, podczas gdy garnek z otwartym pływakiem wogóle nie nadaje się do tego celu. Bowiem w wypadku, gdy garnek zostanie zupełnie wypróżniony, zamknięty pływak zamyka otwór odpływowy, pozwalając na gromadzenie się wody również przy parze przegrzanej. Otwarty pływak w takim wypadku nie zamyka otworu odpływowego, para zatem może swobodnie uchodzić, przyczem gdy to będzie para przegrzana, temperatura tak wzrośnie, że nie dopuści nietylko do utworzenia skroplin, lecz wyparuje resztki wilgoci. Jakkolwiek rozumowanie to jest słuszne, to jednak rzadko zdarza się, by otwarty pływak był całkowicie opróżniany, wobec tego garnek z pływakiem otwartym będzie dobrze lub źle pracował tak przy parze przegrzanej jak i parze nasyconej.



Rys. 7.

Pozatem wzgląd taki wchodzi tylko wówczas w rachubę, gdy mamy do odwadniania rurociąg prowadzący parę przegrzaną. Za grzejnikami i odparowywaczami mamy do czynienia tylko z parą nasyconą, gdyż przegrzanie w tych miejscach już nie istnieje.

Jako organy zamykające są w użyciu zawory i suwaki płaskie. Suwak ma tę wysoką zaletę, że krawędzie jego ścinają i usuwają zanieczyszczenia, podczas gdy talerzyk zaworu je zgniata, psuje się i staje się w końcu bezużytecznym. Następnie garnki kondens. zawo-



Rys. 8.

rowe nadają się tylko w zakresie pewnej granicy ciśnień. Zawór, na który ciśnie para, musi być podniesiony przez pływak. By mógł on to uczynić, nadwyżka ciężaru napełnionego pływaka musi być większa od siły, jaką przedstawia ciśnienie pary pomnożone przez przekrój zaworu. Zatem doświadczalnie wzgl. rachunkowo otrzymujemy maksymalne ciśnienie, przy którym napełniony pływak może jeszcze podnieść zawór garnka kondens. Poniżej tej granicy pływak podnosi wprawdzie zawór przy każdym ciśnieniu, lecz wydajność garnka, tj. ilość skroplin, która odpłynąć może z niego przy stałe otwartym zaworze, spada szybko z obniżaniem się ciśnienia. Dlatego normalną wydajność garnka kondens. osiąga się w pobliżu najwyższego jemu właściwego ciśnienia. Przy niższych ciśnieniach trzeba stosować garnki kondens. o większym przekroju zaworu, który jednak przy wyższym ciśnieniu nie będzie się otwierał. Z powyższego wynika, że dla różnych ciśnień trzeba stosować różne garnki kondensacyjne lub też przynajmniej stosować wymienne zawory (siedzenie i talerzyk).

Natomiast suwak płaski, przy którym ciśnienie pary nieznacznie wpływa na jego tarcie, jest w swem działaniu praktycznie niezależny od ciśnienia pary. Tutaj można otwory dobrać

większe, umożliwiając temsamem większy odpływ, bez obawy zmniejszenia wydajności garnka przy przejściowych wahaniach ciśnienia. Jeżeli takie garnki kondens. bywają dostarczane z podaniem ciśnienia, to dotyczy ono jedynie wytrzymałości korpusu, który dla wysokich ciśnień wykonywany jest ze stali lanej, normalnie zaś z żelaza lanego. Ogólnemu stosowaniu garnków suwakowych stoi na przeszkodzie stosunkowo wysoka ich cena. Suwak i gładź jego powinna być wykonana z nierdzewiejącej stali, jeżeli niezawodne działanie jego ma być dłuższe.

Każdy garnek kondens. wyposażony jest w zawór obiegowy wzgl. w zawór odpowietrzający. Oba zawory służą do odpowietrzania danych aparatów cieplnych, w szczególności zawór obiegowy służy do odprowadzania nadmiernie dopływających skroplin. Powietrze usuwa się z aparatów cieplnych i rurociągów parowych z chwilą puszczenia ich w ruch zapomocą pary. Parze wodnej towarzyszy zazwyczaj powietrze i bezwodnik węglowy. Powietrze pochodzi z wody zasilającej kocioł, która je pochłania, zaś bezwodnik węglowy z nadwyżki rozkładającej się sody, która przy temperaturze panującej w kotle rozpada się na sodę żrącą i bezwodnik węglowy. Soda żrąca ulega koncentracji i powoduje wzrost alkaliczności wody w kotle, którą obniża się przez odszlamowanie i może służyć do zmiękczenia świeżej wody zasilającej. Bezwodnik węglowy i powietrze wraz z parą wodną wędrują przez rurociągi do aparatów cieplnych, gdzie zbierają się przede wszystkim w miejscach skraplania się pary. Ponieważ zamknięcie wodne nie pozwala garnkowi kondens. odprowadzać gazów, musimy je usuwać zapomocą wspomnianych zaworów.



Rys. 9.

Zawór obiegowy utrudnia dozór garnka kondens, a nawet go uniemożliwia w tym wypadku, gdy do garnka dołączony jest długi rurociąg. Dlatego nie poleca się zaopatrywać garnków w zawory obiegowe pomimo twierdzeń firm je produkujących, natomiast należy przewidzieć dostatecznie duży zawór odpowietrzający na garnku wzgl. na rurociągu łączącym go z aparatem cieplnym. Lepiej jest nadmierną ilość skroplin, tworzących się przy uruchomieniu zimnego aparatu cieplnego, odprowadzić przez

zawór odpowietrzający aniżeli narażać się na niepewność działania zaworu obiegowego, który w normalnym ruchu poza swą nieszczelnością może przez przeoczenie pozostać otwarty wzgl. niedomknięty.

Jak wspomnieliśmy, para wodna, używana do ogrzewania aparatów cieplnych, zawiera zwykle powietrze, bezwodnik węglowy, a ponadto czasem amoniak i siarkowodór, które przy ciśnieniach najczęściej używanych nie skraplają się.

Gazy, a zwłaszcza powietrze, znajdujące się w parze w największej ilości, dostawszy się do grzejnika

- a) pogarszają różnicę temperatur, gdyż para nie skrapla się przy temperaturze nasycenia odpowiadającej całkowitemu ciśnieniu panującemu w grzejniku,
- b) obniżają przewodnictwo ciepła skraplającej się pary.

Całkowite ciśnienie (p), w mieszaninie para + powietrze (gazy), składa się według prawa Daltona z ciśnienia cząstkowego pary (p_1) i ciśnienia cząstkowego powietrza (p_2)

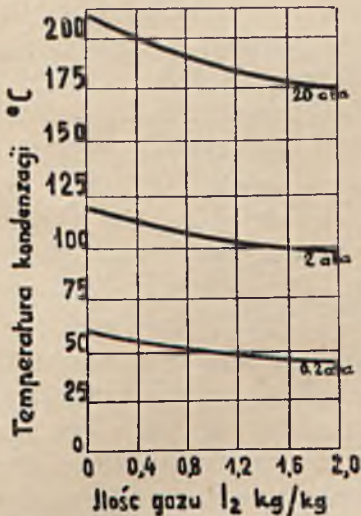
$$p = p_1 + p_2$$

Pomijając wypadek, gdy para jest przegrzana, temperatura mieszaniny równa jest temperaturze nasycenia, odpowiadającej cząstkowemu ciśnieniu pary (p_1). Zatem przy pewnym ciśnieniu (p) temperatura mieszaniny może być różna, zależnie od stosunku ciśnień cząstkowych. Jeżeli temperatura ściany pow. ogrzewalnej jest niższa od temperatury pary, natenczas para skrapla się, tworząc ciekłą warstwę wody na ściankach. Ponieważ skropliny wydzielają się z mieszaniny, wobec tego tuż na ścianach ciśnienie cząstkowe pary będzie niższe aniżeli w pewnej odległości od ścian. Całkowite ciśnienie musi jednak być wszędzie równe, zatem również bezpośrednio na ścianach, z czego wynika, że cząstkowe ciśnienie powietrza jest tam większe. Wskutek różnic ciśnień cząstkowych w mieszaninie para + powietrze, przemieszcza się para na podstawie praw dyfuzji i konwekcji ku ścianom, uzupełniając skroploną ilość pary. Ponieważ dyfuzja i przewodnictwo ciepła są zjawiskami przebiegającymi analogicznie, więc w miejscu spadku temperatur występuje różnica ciśnień cząstkowych, a w miejsce spólczynnika przewodzenia ciepła występuje spólczynnik dyfuzji, wobec czego zmiana ciśnienia cząstkowego odbywa się w kierunku prostopadłym do ścian. Ciśnienie cząstkowe obniża się stale ku ścianom, początkowo powol-

nie, w końcu bardzo szybko. Rozmieszczenie tych ciśnień zależy od szybkości strumienia para + powietrze. W każdym miejscu przestąpienia grzejnika, temperatura mieszaniny równa jest temperaturze nasycenia, odpowiadającej ciśnieniu cząstkowemu pary w danym miejscu. Ponieważ ciśnienie cząstkowe pary jest mniejsze od całkowitego ciśnienia, wobec tego również temperatura jest wszędzie niższą od temp. nasycenia odpowiadającej całkowitemu ciśnieniu. Ze względu na to, że w mieszaninie występują różnice temperatur, więc ciepło udziela się cienkiej warstwie wody skroplonej na ścianach tak, jak przy parze przegrzanej przez konwekcję i przewodzenie. Przez warstewkę wody na ścianach ciepło przedostaje się tylko przez przewodzenie. Ciśnienie cząstkowe pary (p_1) na powierzchni warstewki wody musi być tak niskie, by skraplająca się para pod wpływem różnicy ciśnień ($p_1 - p_2$) mogła płynąć ku ścianie na podstawie prawa dyfuzji i konwekcji. Poza to temperatura nasycenia t_3 , odpowiadająca ciśnieniu (p_1), jaką posiada wewnętrzna powierzchnia warstewki wody, musi być dostatecznie wysoka, by ciepło kondensacji i ilość ciepła, jaka przywędrowała do warstewki wody wskutek konwekcji i przewodzenia, mogła być przeprowadzona przez warstewkę wody do ściany na podstawie różnicy temperatur ($t_3 - t_s$), przy czym t_s oznacza temperaturę ściany.

Na podstawie powyższego możemy powiedzieć, że im większa ilość powietrza (gazów) zawarta jest w parze, tem mniejsze będą różnice ciśnień (cząstkowych) przy tych samych całkowitych ciśnieniach, a temsamem i dotyczące temperatury, wobec czego mniejsze ilości ciepła będą przewodzone. Już przy stosunkowo małych ilościach powietrza w parze, pogarsza się przewodnictwo ciepła i jest znacznie mniejsze aniżeli przewodnictwo ciepła pary bez domieszki powietrza, posiadającej takie same całkowite ciśnienie. Temperatura pary t_2 przy danym ciśnieniu pary zależna jest zatem tylko od ilości (l) powietrza (gazu), która zmienia się w samym grzejniku. Jeżeli ilość powietrza przy wejściu pary do grzejnika oznaczmy przez (l_1), to w miejscu odprowadzania powietrza z grzejnika będzie go więcej l_2 . Miejsce odprowadzania powietrza z grzejnika powinno być tak dobrane, zwykle naprzeciw miejsca wchodzącej pary, by ono zbierało się tam w największych ilościach. Przy fałszywym obiorze miejsca odprowadzania powietrza, może się zdarzyć, że ilość powietrza w pewnych miejscach powierzchni ogrzewalnej będzie większa, aniżeli w miejscu, gdzie je odprowadzamy. By zdać

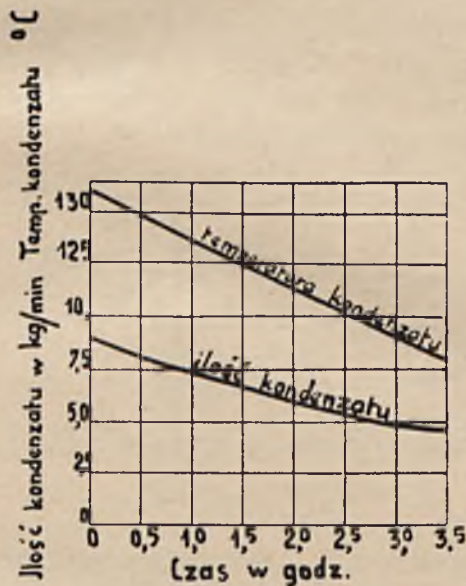
sobie sprawę z nieodpowiedniego odpowietrzania, podajemy dwa wykresy rys. 10 i rys. 11, ilustrujące warunki panujące w grzejniku. Wykres 10 przedstawia temperaturę skraplania dla trzech różnych ciśnień w zależności od ilości



Rys. 10.

Obniżenie temperatury kondensacji w zależności od ilości powietrza.

powietrza. Wykres 11 przedstawia, jak obniża się wydajność grzejnika, jeżeli po odpowiednim odpowietrzaniu, gdy grzejnik znajduje się w stanie termicznej równowagi, nagle uniemożliwimy odpływ powietrza. W tym wypadku rozchodzi się o grzejnik pracujący pod ciśnieniem, gdzie w ogólności powietrza jest stosunkowo mało,



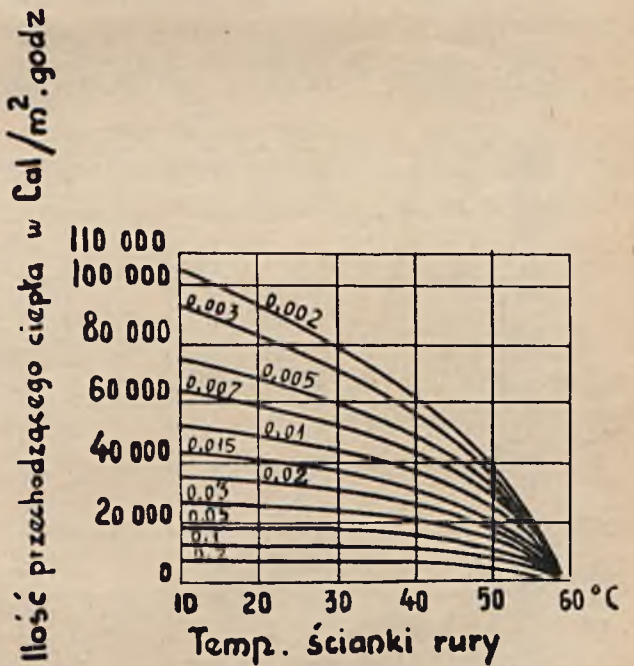
Rys. 11.

Pogorszenie wydajności i obniżenie się temperatury kondensatu w zależności od czasu przy braku odpowietrzania.

w przeciwstawieniu do grzejnika pracującego pod próżnią, do którego może dostać się

ponadto powietrze z zewnątrz przez nieszczelności. Ze wzrostem gazu w parze spada temperatura skroplin. Porównując zatem mierzoną temperaturę odpływających skroplin z temperaturą, jaka musiałaby odpowiadać całkowitemu ciśnieniu w grzejniku, możemy orjentować się, czy grzejnik pracuje prawidłowo. Na obniżenie się temperatury w grzejniku wpływa również spadek ciśnienia, wywołany przepływem pary. Ten czynnik jednak jest mały i wpływ jego na sprawność grzejnika może być pominięty, jeżeli spadek ciśnienia wskutek niecelowej konstrukcji jest nieznaczny. Celem uniknięcia spadku ciśnienia w grzejniku, należy tuż przed wejściem pary unikać rur grzejnikowych i innych podobnych przeszkód.

Poza obniżeniem się temperatury kondensacyjnej, para zawierająca gaz posiada niższe przewodnictwo ciepła aniżeli para bez domieszki gazowej. E. Langen badał wpływ powietrza na przewodnictwo ciepła skraplającej się pary i doszedł do wyników przedstawionych na wykresie rys. 12. Oprócz powyższych dwóch strat



Rys. 12.

Ilość przechodzącego ciepła w zależności od temp. ścianki rury dla różnych ilości powietrza w skraplającej się mieszaninie para + powietrze.

pary, dochodzi jeszcze strata pary uchodzącej z grzejnika przy jego stałym odpowietrzaniu.

Strata ta waha się w obszernych granicach i zależna jest od ilości gazów zawartych w parze, które musimy odprowadzić, zaś ilość tychże zależy od tego, czy grzejnik pracuje pod ciśnieniem czy próżnią.

Jeżeli oznaczymy według Dr. Ing. E. Kirschbauma (CH. F. 1932):

- D_1 — kg/godz. — ilość pary dopływającej do grzejnika bez domieszki gazów
- D_2 — " — " " odpływającej z " " " " " " " "
- l_1 — kg/kg — " gazu w kg przypadającego na 1 kg pary dopływającej
- l_2 — " — " " " " " " " " " " " " " " odpływającej

i gdy grzejnik znajduje się w równowadze termicznej, natenczas ilości gazów dopływających i odpływających są sobie równe, co wyrazimy równaniem:

$$D_1 \cdot l_1 = D_2 \cdot l_2 \dots (1)$$

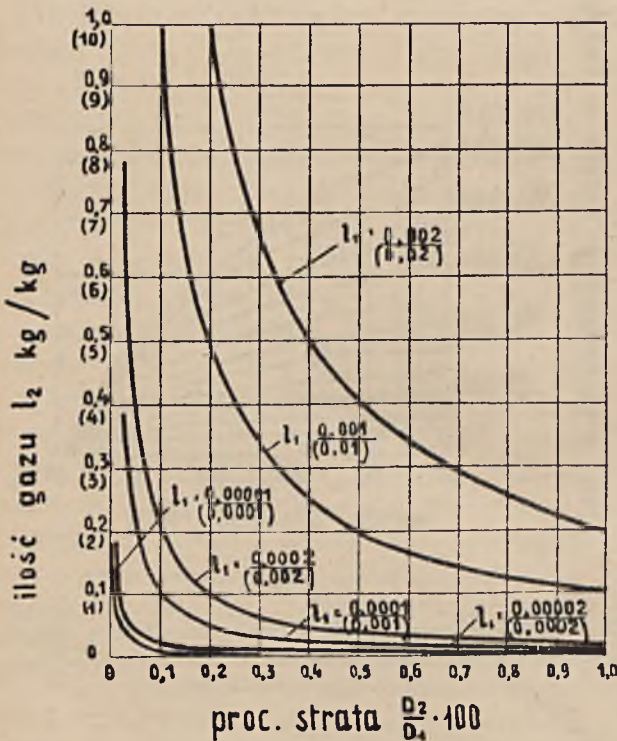
Odpływająca ilość pary z gazami przedstawia stratę (s), co wyrazimy w procentach w odniesieniu do pary dopływającej:

$$s \% = \frac{D_2}{D_1} 100 \% \dots (2)$$

Z równania (1) można obliczyć ilość gazów, zawartą w odpływającej mieszaninie para + gazy, w zależności od ilości gazów, zawartych w dopływającej parze i od procentowej straty, powodowanej usuwaniem gazów z grzejnika:

$$l_2 = l_1 \frac{100}{\frac{D_2}{D_1} 100} \dots (3)$$

Równanie (3) przedstawia wykres rys. 13.



Rys. 13.

Na osi odciętych naniesiona jest strata procentowa, zaś na osi rzędnych ilość gazu (l_2) w mieszaninie odprowadzanego gazu. Każda krzywa wykresu wyobraża przebieg warunków dla różnych ilości gazu (l_1) w parze dopływającej.

Wartości l_1 i l_2 bez nawiasów należą do siebie, jak również wartości z nawiasami. Wykres pozostaje bowiem prawidłowy, jeżeli wszystkie wartości l_1 i l_2 pomnożymy lub podzielimy przez dowolny stały współczynnik. Wykres zachowuje również swą ważność, jeżeli przy nieziennej ważności (l_2) pomnożymy lub podzielimy wartość (l_1) i procentową stratę. Krzywe (l_1) są hyperbolami, które zbliżają się asymptotycznie do osi x-ów. Jest zatem praktycznie biorąc zupełnie niepotrzebne dopuszczać do wielkiej straty pary, celem otrzymania małej wartości (l_2). Dla ruchu wartość (l_2) jest w tym samym stopniu ważną jak procentowa strata pary. Jeżeli weźmiemy pod uwagę przy grzejniku pracującym pod ciśnieniem, że woda zasilająca kocioł przy 15°C i 1 ata jest powietrzem zupełnie nasyconą, natenczas w parze wpływającej do grzejnika znajdujemy ilość powietrza $l_1 = 0,00002$ (Bunsen). Przy grzejniku pracującym pod próżnią wynosi $l_1 = 0,0024$ (Weiss). Celem uchwycenia związku między stratą spowodowaną obecnością powietrza (gazów) i pogorszeniem się sprawności grzejnika, zastanowimy się nad obniżeniem się temperatury w miejscu odpływu gazów, zatem przy zawartości gazów l_2 i cząstkowym ciśnieniu pary p_2 .

Jeżeli przez γ_1 oznaczymy ciężar gatunkowy czystej pary, zaś przez γ_2 c. gat. powietrza, natenczas ilość powietrza (gazu) l_2 zawartego w parze nasyconej będzie:

$$l_2 = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} = \frac{R_2 \cdot (p - p_2)}{R_1 \cdot p_2}$$

R_1 — stała gazowa powietrza

R_2 — " " pary.

Jeżeli wstawimy:

$$R_2 = 47,06$$

$$R_1 = 29,27$$

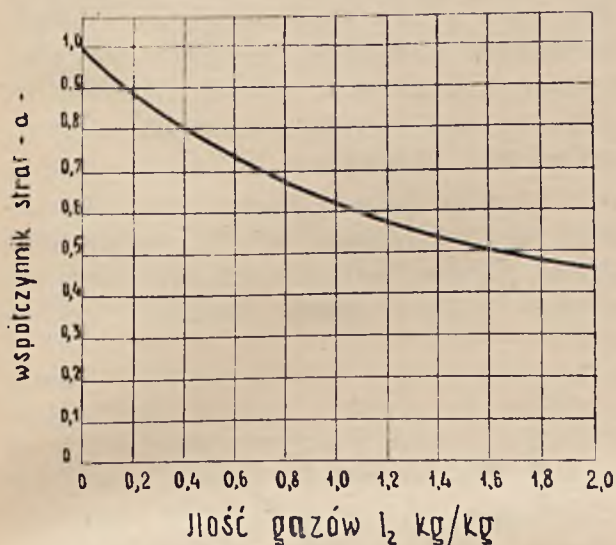
natenczas otrzymamy z równania na l_2 :

$$p_2 = \frac{1,1}{12 + 1,91} \cdot p = a \cdot p$$

Spółczynnik a , który zależy tylko od ilości powietrza (gazu) l_2 , podaje obniżenie się cząstkowego ciśnienia pary względem całkowitego ciśnienia p . Rys. 14 podaje zależność współczynnika a od l_2 .

Jeżeli $l_1 = 0,002$, zaś dopuszczona strata pary 0,1%, natenczas z wykresu rys. 13 odczytnjemy $l_2 = 2$.

Z wykresu rys. 14 odczytujemy, że $l_2 = 2$ odpowiada współczynnik $a = 0,45$. Dla podanej ilości powietrza jest to znaczne obniżenie cząstkowego ciśnienia pary, a temsamem i pogorszenie sprawności grzejnika. Jeżeli zgodzimy się na stratę pary 0,5%, natenczas przy temsamem $l_1 = 0,002$ współczynnik $a = 0,77$, co również przedstawia jeszcze duże obniżenie się



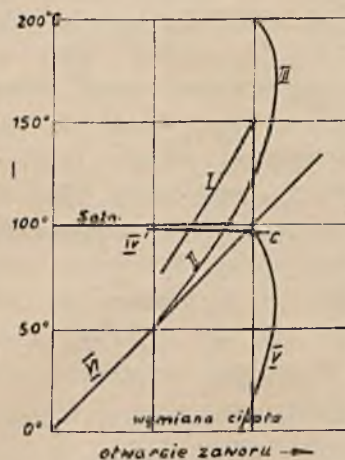
Rys. 14.

sprawności, którego nie można lekceważyć. Ostatni wypadek ma miejsce przy grzejnikach pracujących pod próżnią. Jeżeli znane jest całkowite ciśnienie, natenczas jesteśmy w możności do każdego a i l_2 wyznaczyć spadek temperatury kondensacyjnej. Służy do tego wykres 10. Np. dla $p = 2$ ata i $l_2 = 1,2$ spadek temperatury wynosi: $\Delta t = 120 - 103 = 17^\circ \text{C}$.

Jakkolwiek wyliczony spadek temperatury nie odnosi się do całej pow. ogrzewalnej grzejnika, lecz do miejsca gdzie powietrze jest odprowadzane, to jednak obliczenie takie dozwala na rachunkowe zorientowanie się co do stopnia szkodliwości wpływu powietrza (gazu) w parze. Rys. 15 przedstawia zachowanie się pary o ciśnieniu 5 ata i temperaturze nasycenia 151°C , ogrzewającej jakkolwiek zresztą grzejnik. Sprawność ogrzewania wzgl. wymiana ciepła zależy od wielkości przekroju otwieranego zaworu garnka kondensacyjnego; sprawność przy zamkniętym odpływie musi być równa zero, gdyż grzejnik wypełnia się całkowicie skroplinami.

Wykres rys. 15 przedstawia temperaturę odpływających skroplin w zależności od wymiany ciepła. Zakładając tę samą zależność, zużycie pary przedstawiałaby prosta, która przy odpowiedniej podziałce byłaby nachylona pod kątem 45° , jeżeli całkowita ilość ciepła byłaby

wykorzystana. Zużycie pary wzrasta z wymianą ciepła nieco szybciej aniżeli proporcjonalnie, oddala się zatem od wspomnianej prostej, ponieważ wzrastająca temperatura odpływających skroplin zawsze powoduje większe straty cieplne, wynoszące przy 150°C 152 kcal ciepła płynności, tj. 23% z doprowadzonego ciepła = 658 kcal. W miarę dalszego otwierania zaworu przesuwa się granica między parą i wodą w kierunku odpływu. W końcu osiąga para całą powierzchnię grzejnika i wypełnia go. Otwarcie zaworu garnka kondensacyjnego jest teraz takie, że przy ciśnieniu poniżej 5 ata może odpłynąć kondensat, skroplony na całej powierzchni grzejnika. Stan taki przedstawia największą sprawność grzejnika. Jeżeli zawór dalej będziemy otwierać, natenczas para przebije się przez garnek kondens. Czy z przebiciem pary połączona jest większa wydajność grzejnika, jest wątpliwe. W ogólności przypisuje się skropłonej parze tak duże przewodnictwo ciepła, że przez zwiększenie prędkości pary nie uzyskuje się polepszenia przewodnictwa ciepła, jak to dzieje się przy gazach. Jeżeli mimoto sprawność powierzchni grzejnika widocznie wzrasta, należy to przypisywać szybkiemu zdmuchiwanemu skroplin, tworzących się na powierzchni, pozatem usuwaniu powietrza i gazów, które nie mogą ujść dopóki utrzymuje się wodne zamknięcie w garnku kondens. W istocie zatem z uchodzeniem pary z garnka kondensacyjnego



Rys. 15.

- I = Temper. kondensatu
- II + III = Zużycie pary
- IV + V = Ciśnienie na końcu pow. ogrzewalnej
- VI = Zużycie pary dla $\eta = 1$.

połączony jest wzrost wydajności grzejnika, która jednak utrzymuje się krótko. Bowiem wskutek zwiększonego przepływu pary, tak w grzejniku jak i w rurociągu doprowadzającym parę, następuje spadek ciśnienia, który

średnie ciśnienie pary, a zatem i jej średnią temperaturę, obniża. Jeżeli zawór jest całkiem otwarty, zaś przekrój jego dostatecznie duży, natenczas ciśnienie pary spada na końcu grzejnika do 1 at, a temsamem jej temperatura do 100°C , przez co, pomimo zwiększonego zużycia pary, wydajność powierzchni grzejnika spada.

Począwszy od chwili przebijania się pary, grzejnik pracuje nieekonomicznie, zaś przy silnym uchodzeniu pary z garnka nie pracuje nawet intensywniej. Wszystkie te warunki przedstawia wykres rys. 15 i to w sposób schematyczny, ponieważ przebieg krzywych wykresu zależy silnie od spadku ciśnienia pary, tj. od oporu, jaki przedstawia kształt grzejnika przepływającemu strumieniowi pary. Krzywe ograniczające pole wszelkich wypadków stanowi krzywa dla grzejnika o podwójnym płaszczu parowym, gdzie prawie niema oporów i krzywa dla długiej, wąskiej węzownicy parowej, posiadającej bardzo duży opór.

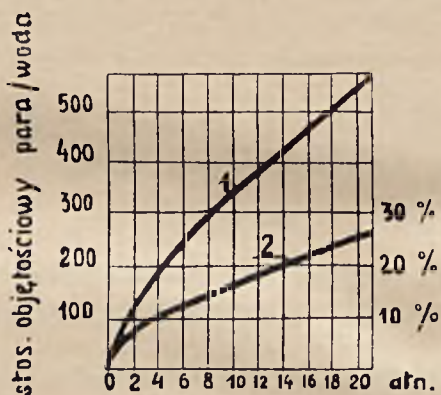
Działanie garnka kondens. polega również na tem, że utrzymuje on powierzchnię ogrzewalną w stanie najwyższej wydajności, przy pewnym oznaczonym ciśnieniu, zapobiegając przytem nieekonomicznemu przebijaniu się pary. Jeżeli regulować będziemy zawór umieszczony na rurociągu doprowadzającym parę, wówczas nastąpi zmniejszenie wydajności powierzchni ogrzewalnej, gdyż w tym wypadku spada ciśnienie pary wchodzącej do grzejnika, a przez to i jej temperatura. Ponieważ temperatura pary może spaść tylko do 100°C , wobec tego wydajność powierzchni ogrzewalnej może, biorąc teoretycznie, tylko wówczas spaść do zera, jeżeli ciecz po przeciwnej stronie ścian grzejnika posiada również temperaturę 100°C . Jeżeli ciecz ogrzewana posiada temperaturę 50°C , wówczas zmniejszenie skutecznej różnicy temperatur waha się w granicy od $150-50 = 100^{\circ}\text{C}$ do $100-50 = 50^{\circ}\text{C}$, a więc może spaść tylko do połowy najwyższej wydajności.

To zagadnienie regulacji dlatego zostało bliżej omówione, gdyż zwraca się na nie mało uwagi, wobec czego zaburzenie w pracy grzejnika, przypisywane najczęściej garnkowi kondensacyjnemu, pochodzi z nieodpowiednio dobranej regulacji.

W wielu wypadkach, celem uniknięcia większego nagromadzenia się skroplin, skuteczniejsza jest regulacja odpływu aniżeli dopływu pary. Co się stanie w dotyczącym wypadku (przy ogrzewaniu cieczy do 50°C , parą o ciśnieniu 5 ata), jeżeli do grzejnika wpuszczymy mniej aniżeli połowę normalnej ilości pary, jest termicznie

nieoznaczone. Najczęściej odgrywa tutaj dużą rolę gromadzenie się gazów w dolnej części grzejnika. Na skuteczność pracy garnka kondensacyjnego wpływa w wysokim stopniu również odprowadzanie skroplin poza garnkiem. Jeżeli garnek kondensacyjny znajduje się pod ciśnieniem 5 ata, wówczas spływające skropliny mają temperaturę 151°C . Gdyby skropliny o tej temperaturze bez strat ciepłych wydostały się z garnka kondensacyjnego, wówczas nastąpiłoby natychmiast częściowe ich odparowanie, tj. część wody gorącej ulotniłaby się, przyczem para i woda powstawałyby równocześnie przy temperaturze 100°C .

Rurociąg poza garnkiem musi odprowadzać nie tylko skropliny, lecz również powietrze (gazy), pozatem parę, powstałą przy parowaniu skroplin wskutek spadku ciśnienia. Rys. 16



- 1 - Stos. objętości para/woda
2 - Procent odparow wskutek spadku ciśnienia

Rys. 16.

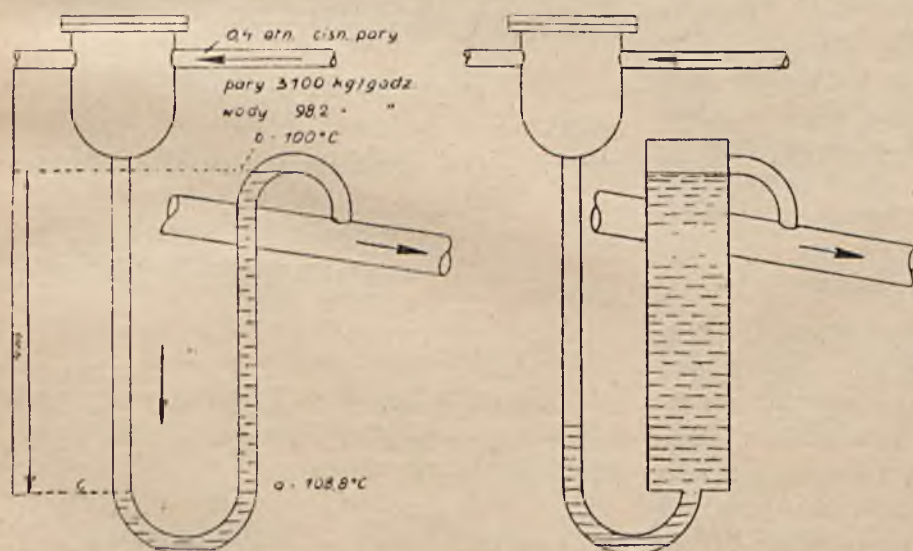
podaje ilość pary i jej objętość w stosunku do wody. Już przy 2 atn ciśnienia w grzejniku, paruje wagowo 6% skroplin, powstała zaś para zajmuje 110-krotną objętość w odniesieniu do objętości wody. Przy dymensjonowaniu rurociągów kondensacyjnych należy zatem uwzględniać tworzącą się objętość pary i zawarte w skroplinach powietrze. Rurociąg taki musi więc mieć przekrój 3 do 4 razy większy od przekroju rurociągu przed garnkiem.

Zatem obustronne zaopatrywanie garnka kondens. w króćce tego samego przekroju jest nieuzasadnione. Przekrój odpływu powinien być tak silnie rozszerzony już wewnątrz garnka, począwszy od zaworu sterującego, by dla tego organu (którego wielkość ze względu na miejsce jest ograniczona) istniała pełna różnica ciśnień między ciśnieniem roboczym a zewnętrznym. Dostateczny przekrój, odpowiedni do ilości pa-

rującej wody, powinien mieć również przewód, który odprowadza poziomo skropliny poza garnkiem na znaczniejszą odległość. Warunki są zasadniczo te same, gdy skropliny odprowadzamy pionowo, gdyż wysokość 5 a nawet 10 m wobec nadciśnienia 5 atn nie odgrywa decydującej roli.

Rurociąg kondens. powinien być ułożony ze spadkiem $\frac{1}{2}\%$. Rurociągi te należy chronić przed stratami ciepłymi w tym samym stopniu jak rurociągi parowe.

Nie jest rzeczą obojętną miejsce ustawienia garnka kondens., t. j. odległość i wysokość względem powierzchni ogrzewalnej, pozatem prowadzenie rurociągów przed i za garnkiem. Nie da się ogólnie odpowiedzieć na pytanie, jakie jest najlepsze ustawienie garnka i nieraz potrzeba stawia nas przed trudnym rozwiązaniem. Np. mamy grzejnik o dużej powierzchni ogrzewalnej i warunki zmuszają nas zaopatrzyć go w dwa garnki, zamiast w jeden odpowiedniej wielkości. W tym wypadku będziemy mieli do zwalczania trudność równego rozdziału dopływających skroplin na oba garnki. Również trudnym zadaniem jest odprowadzanie skroplin z kilku grzejników leżących równolegle, zapomocą jednego dużego garnka kondens., ponieważ równoległe przewody rzadko osiągają równocześnie swą najwyższą wydajność. W takich wypadkach para jednego z grzejników może przebić się aż do garnka, przeszkadzając uchodzeniu powietrza z pozostałych grzejników, co



Rys. 17.

prowadzi do obniżenia wydajności powierzchni ogrzewalnych. W tych wypadkach nie pozostaje nic innego jak metoda próbowania, która najczęściej daje dobre wyniki.

W końcu opiszemy garnek kondens. zwany półksiężycowym (rys. 9), którego działanie polega na różnicy temperatur. Zawór tego garnka sterowany jest zapomocą wygiętej rurki Bourdon'a, w której wewnątrz pod działaniem temperatury powstaje ciśnienie przez parowanie łatwo wrzącej cieczy lub też powstaje ciśnienie wskutek rozszerzania się rtęci. Te garnki okazały się bardzo dobre nawet dla wysokich ciśnień. Poza-tem dobrym, pewnym i prostym garnkiem jest „pętla wodna” (rys. 17), która może być stosowana tylko przy małych ciśnieniach. Pętla wodna ma jednak tę wadę, że odprowadza tylko nieznaczne ilości skroplin, natomiast przy wielkich ilościach zupełnie zawodzi.

Według L. Neussel'a — A. f. W. — mamy:

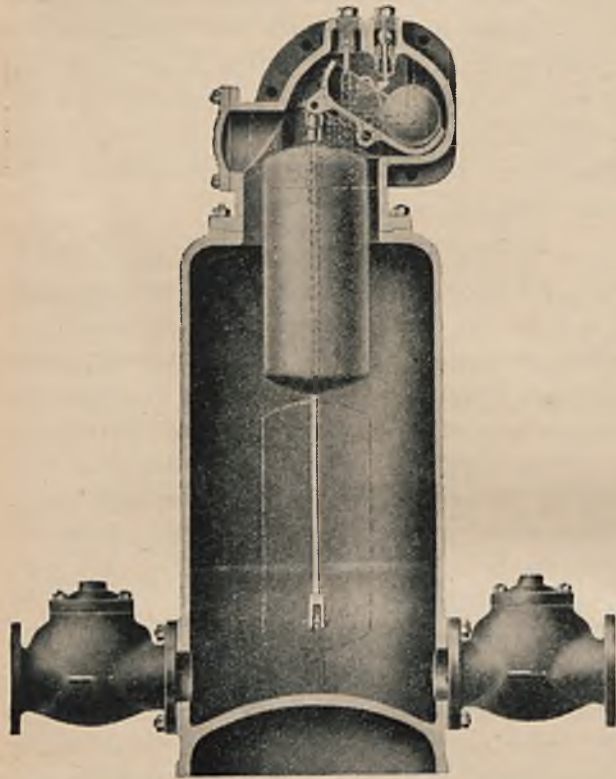
Na długości $a-b$, ciśnienie skroplin spada z 0,4 atn do 0 atn. Począwszy od punktu a , gdzie skropliny posiadają w przybliżeniu temperaturę nasycenia odpowiadającą ciśnieniu pary, zaczyna się parowanie skroplin i tworzy się z 1 litra wody 30 l pary. Na drodze $a-b$ tworzą się pęcherze pary, które zmniejszają ciężar słupa wody, wobec czego 1 m słupa wody nie równoważy 0,1 atn ciśnienia pary. Ciężar słupa wody ($a-b$) staje się tem mniejszy, im więcej dopływa skroplin, gdyż ilościowo może go odparować więcej. Zatem przy pewnej oznaczonej ilości dopływających skroplin, para musi przebić się przez pętlę wodną. Ponieważ pętla wodna, nie posiadając żadnego organu zamykającego, nadaje się bardzo dobrze do odwadniania rurociągów i grzejników o niskim ciśnieniu, wobec

czego można ją uczynić przydatną do odprowadzania większej ilości skroplin, zwiększając przekrój wznoszącego się ramienia pętli. W ten sposób stosunek tworzącej się objętości pary do objętości wody będzie mniejszy, a co zatem idzie zmniejszenie ciężaru słupa wody będzie nie tak duże, jak w wznoszącym się wąskim ramieniu pętli. Garnki kondens. półksiężycowe przepuszczają wodę i powietrze, zatrzymują zaś parę. Pętla wodna, której

działanie polega na działaniu siły ciężkości, przepuszcza jak inne garnki kondens. tylko wodę.

Do dziedziny garnków kondens. zalicza się również aparat (rys. 18), który nietylko od-

prowadza skropliny na zewnątrz, lecz tłoczy je spowrotem do kotła parowego. W tym celu garnek taki musi być położony około 4 m ponad zwierciadłem wody kotła parowego. Dwa zawory zwrotne, umieszczone w dolnej części korpusu, przepuszczają wodę tylko w jednym kierunku, tak jak przy pompach. Siłę do tłoczenia wody z przestrzeni o niższym ciśnieniu



Rys. 18.

do przestrzeni kotła o wyższym ciśnieniu uzyskuje się w ten sposób, że wewnątrz garnka łączy się automatycznie naprzemian z atmosferą zewnętrzną i kotłem. Do tego celu służą dwa małe zawory umieszczone w głowicy, które są sterowane naprzemian zapomocą zamkniętego pływaka, z chwilą, gdy uderza on w swem położeniu górnem lub dolnem o dźwignię. Działanie pływaka wzmacnia kula tocząca się w ryniencie uruchamianej przez pływak.

Ten sam aparat może być użyty do przeprowadzenia skroplin z przestrzeni będącej pod próżnią na zewnątrz. Wnętrze odwadniacza łączone jest automatycznie naprzemian z przestrzenią będącą pod próżnią i parą o pewnym ciśnieniu. Jeżeli ten garnek będzie pracował między próżnią a atmosferą, wówczas nie będzie można tłoczyć skroplin na jakąkolwiek wysokość. Aparat pracuje bardzo dobrze, trzeba jednak pilnować szczelności zaworów, gdyż w przeciwnym razie powstają duże straty pary.

Ważną jest rzeczą dobranie wielkości garnka kondens. Zwyczajnie kupuje się go w za-

leżności od średnicy danego rurociągu bez względu na ilość skroplin, które winien odprowadzić, co z technicznego punktu widzenia jest zupełnie fałszywe. W rurociągach parowych, grzejnikach itp. część pary wodnej skrapla się, tworząc skropliny, które zbierając się w tychże, zmniejszają przekrój przepływu, pozatem przy grzejnikach zmniejszają powierzchnię ogrzewalną, a temsamem ich wydajność. Następnie woda powoduje łatwo nieszczelności połączeń (kołnierze) rurociągowych i uderzenia wodne. Ilość skraplanej pary wodnej zależy od temperatury i stopnia nasycenia pary, pozatem od temperatury w przestrzeni, w której znajdują się rurociągi parowe i aparaty cieplne. Przez zaizolowanie rurociągów parowych i aparatów cieplnych można obniżyć skraplanie się pary do pewnego minimum, którego jednak nie można uniknąć. Doświadczalnie stwierdzono, że przy parze nasyconej, w normalnych warunkach ruchowych, tworzy się na 1 m² powierzchni dobrze zaizolowanego rurociągu około 2,5 l skroplin. Znacznie większa ilość skroplin tworzy się przy uruchamianiu zimnych przewodów parowych i grzejników, zanim osiągną równowagę termiczną. Większa ilość skroplin powstaje przy równomiernem słabem obciążeniu aparatów i małych prędkościach pary. Każda instalacja cieplna wymaga zatem regularnego i zupełnego odprowadzania skroplin. Celem określenia wielkości garnka kondensacyjnego, trzeba przede wszystkim wyznaczyć ilość spływających skroplin.

W aparatach cieplnych ilość tworzących się skroplin obliczamy z wzoru:

$$G = 1,25 \frac{Q}{i} \text{ kg/godz.} \quad . . . (4)$$

gdzie

G — ilość skroplin w kg/godz.

Q — „ oddawanych kcal/godz.

i — całkowita ilość ciepła w 1 kg pary, przyczem można okrągło przyjąć $i = 520$ kcal

Przykład:

Jeżeli grzejnik ma oddać 14.300.000 kcal/godz., wówczas ilość skroplin do odprowadzenia wyniesie:

$$G = 1,25 \frac{14.300.000}{520} = 27500 \text{ kg/godz.}$$

Celem określenia wielkości garnka kondens. trzeba znać:

1. ilość tworzących się skroplin w 1 godzinie,
2. powierzchnię chłodzenia w m²,

3. zużycie kcal w 1 godzinie lub zużycie pary w kg w 1 godzinie.

Jeżeli oznaczymy:

- L — normalną wydajność garnka kondens. w 1 godzinie,
 G — ilość spływających skroplin w kg/godz.,
 F — wielkość nieizolowanej powierzchni chłodzącej, przy chłodzeniu powietrzem,
 F_1 — wielkość dobrze izolow. powierzchni chłodzącej, przy chłodzeniu powietrzem,
 F_2 — wielkość pow. chłodzącej przy chłodzeniu wodą lub inną cieczą,
 Q — ilość oddanych lub zużytych kcal na godzinę,
 D — ilość zużytej pary w kg/godz. (pod założeniem, że kondensacja odbywa się w zamkniętej przestrzeni),

wówczas wymagana wydajność garnka kondens. w godzinie będzie:

$$L = G = D \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$\text{względnie } L = 5 \cdot F = 2,5 \cdot F_1 = 20 \cdot F_2 \text{ kg/godz.} \quad . \quad . \quad (6)$$

$$\text{lub też } L = 1,25 \frac{Q}{D} \text{ kg/godz.} \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Jak się doświadczalnie przekonano, średnia ilość tworzących się skroplin na powierzchni 1 m² przy jej uruchomieniu może być oszacowana:

- przy chłodzeniu powietrzem (bez izolacji) ok. 5 l/m²,
- przy chłodzeniu powietrzem (z dobrą izolacją) ok. 2,5 l/m²,
- przy chłodzeniu wodą ok. 20,0 l/m².

Ilość skroplin w rurociągach dla pary nasyconej obliczamy z wzoru:

$$L = \frac{q \cdot l}{r} \text{ kg/godz.} \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

gdzie L — ilość tworzących się skroplin w kg/godz.,

q — średnia strata ciepła rurociągu na dług. 1 m w kcal/m godz.,

l — długość rurociągu w m,

r — ciepło parowania pary nasyconej w kcal.

Przykład:

Mamy rurociąg o średnicy wewn. 150 mm i długości 100 m, przez który płynie para nasy-

cona o ciśnieniu 18 ata i temperaturze nasycenia 206,2^o C.

Grubość izolacji wynosi 60 mm, której współczynnik przewodzenia ciepła wynosi $\lambda = 0,08$ kcal/m godz. 1^o C.

Temperatura powietrza wynosi 20^o C.

Strata ciepła Q dla podanych warunków wynosi 146 kcal/m godz. 1^o C, zaś $r = 457,1$ kcal.

Ilość skroplin w godzinie będzie:

$$L = \frac{146 \cdot 100}{457,1} = 32 \text{ kg/godz.}$$

Na podstawie powyższych rozpatrywań jest widocznym, że z grzejników itp. należy usuwać skropliny i powietrze, jeżeli chcemy osiągnąć dopuszczalną wydajność danego aparatu. Narzuca się od razu pytanie, w którym miejscu należy odpowietrzać. Para nasycona przy pewnym ciśnieniu i przynależnej temperaturze nasycenia jest lżejszą od powietrza, bezwodnika węglowego i siarkowodoru przy tem samym ciśnieniu i temperaturze co para. Nie można zatem ogólnie powiedzieć, że gazy wydzielające się z pary są od pary wodnej lżejsze. Po skropleniu się pary na ścianach pozostaje gaz, znajduje się on tuż przy ścianach w największej koncentracji. W tych samych miejscach jest zatem i temperatura pary najniższa, wobec czego między pow. ogrzewalną a wewnątrz grzejnika istnieje spadek temperatury. Z tego wynika, że ciężar gątownikowy mieszaniny przy ścianach może być większy od ciężaru gat. mieszaniny, będącej w pewnej odległości od ścian. Mając to na uwadze widzimy, że odpowietrzanie grzejników musi odbywać się nie tylko w najwyższym miejscu, lecz również i w miejscu najniższym. Co do położenia miejsc odpowietrzania (odgazowania), to należy je umieścić w myśl następujących zasad:

- króciec dla pary świeżej powinien być po jednej stronie grzejnika, zaś króciec odpowietrzający po stronie przeciwległej, możliwie najdalej od króćca parowego;
- kierunek strumienia pary powinien odpowiadać kierunkowi działania siły ciężkości;
- kierunek strumienia pary powinien być prostopadły do rur grzejnika.

Bezpieczeństwo zacisków linowych.

Inż. O. Popowicz, Katowice.

W artykułach poprzednich, umieszczonych w numerach 6 i 7-ym Technika z 1933 roku, opisane były różne konstrukcje zacisków linowych i wyjaśniona była ich zasada działania.

Sposób obliczenia najczęściej spotykanych zacisków podany jest przez „Bergpolizeiverordnung für die Seilfahrt“ z roku 1927 na stronie 95 według rysunku 27. Przepisy polskie nie zostały jeszcze dotychczas wprowadzone urzędowo w życie. Nie od rzeczy zatem będzie poddać obecnie krytyce niemiecki przepis, gdyż sposób obliczenia zawarty w nim wykazuje poważne braki, a rezultaty otrzymane zapomocą formuły tegoż przepisu odbiegają dość znacznie od rzeczywistości. Ponadto został tam określony kąt tarcia w mechanizmie na $8^{\circ} 30'$, ale nie jest podany współczynnik tarcia samej liny. Przyjmowany zaś w przeważnej ilości obliczeń koncesyjnych współczynnik $\mu_1 = 0,36$ nie zgadza się z przeprowadzonymi przeze mnie doświadczeniami, które wykazały, że współczynnik ten w normalnych warunkach ma znacznie niższą wartość. Tym sposobem łudzimy się czasami, przypisując dużą pewność działania niektórym zaciskom, podczas gdy w rzeczywistości wykazują one całkiem niewielkie bezpieczeństwo ruchu. Co więcej, pojawiły się nawet w ostatnich czasach pewne nowe konstrukcje, pochodne od powszechnie znanych zacisków klinowych systemu Kania-Kuntze, które w stosunku do swego pierwowzoru wykazują krok w tył, jeśli chodzi o bezpieczeństwo ruchu. Widać stąd, że przedstawienie szczegółowej i wyczerpującej teorii bezpieczeństwa zacisków będzie na czasie, tem więcej, że obserwacje i doświadczenia doskonale potwierdzają wyniki teorii.

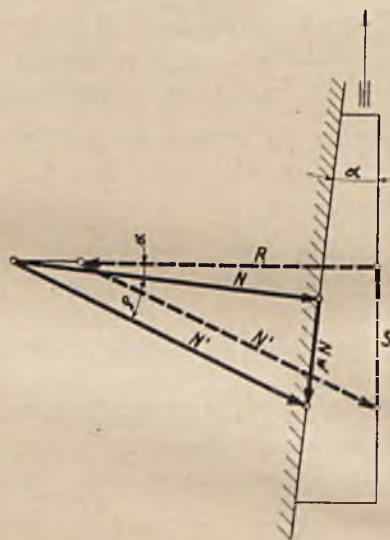
W artykułach wyżej wymienionych podałem już, że zaciski tarciove mogą być podzielone na trzy kategorie a to:

- 1) zaciski klinowe,
- 2) „ klinowo-dźwigniowe,
- 3) „ dźwigniowe.

Do pierwszej kategorii należą zaciski Baumanna, Münznera i Kania-Kuntze przedstawione na rysunkach 2 i 3 Technika Nr. 6 z ub. roku i zacisk przedstawiony na rys. 9 niniejszego artykułu. Drugą kategorię reprezentuje zacisk według rys. 4, artykułu poprzedniego, do trzeciej kategorii zalicza się konstrukcja przedstawiona obecnie na rys. 5. W wywodach

poniższych wyprowadzę najpierw teoretyczne wzory dla obliczenia bezpieczeństwa zacisków wszystkich trzech grup pokolei, a następnie podam praktyczne wskazówki dla określenia współczynników tarcia.

Obliczenie bezpieczeństwa zacisków klinowych jest nader proste. Rys. 1 pokazuje schemat sił działających w zacisku. Uprzytomnijmy sobie prawidłowe działanie tego mechanizmu w chwili zaciskania się. Lina posuwa się wtedy ku górze wraz z klinami, nie wykonując względem nich żadnego ruchu. W tych



Rys. 1. Schemat zacisku klinowego.

warunkach można przyjąć, że na każdy klin działa ku górze siła S równa połowie siły ciągnącej linę. Siła tarcia między klinem a osłoną działa w kierunku przeciwnym ruchowi i odchyła siłę N o kąt ρ w położenie N' . Ponieważ wszystkie siły działające na klin muszą się równoważyć, więc z trójkąta oznaczonego kreską przerywaną wynika:

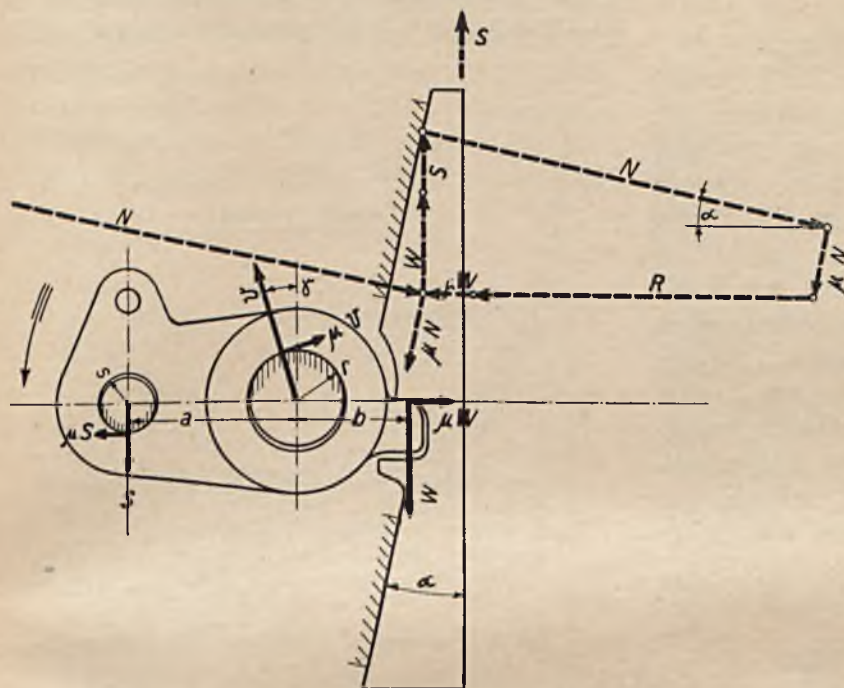
$$R = \frac{S}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

Siła, która byłaby potrzebną aby przesunąć linę względem szczęki musi być większa niż $R \cdot \mu_1$, gdzie μ_1 oznacza współczynnik tarcia między liną a klinem. W rzeczywistości ciągnie ku górze siła S , ponieważ zaś bezpieczeństwo na wyślizgnięcie się liny z zacisku wyraża się stosunkiem tej siły, która wywołuje przesunięcie liny względem klina do tej, która rzeczywiście ciągnie linę, więc otrzymujemy:

$$n = \frac{R \mu_1}{S} = \frac{\mu_1}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

Jest to jak widzimy formuła bardzo prosta, teoretycznie ścisła dla wszystkich trzech zacisków klinowych, które różnią się od siebie tylko wartościami S i μ_1 .

Znacznie trudniejszym jest obliczenie bezpieczeństwa działanie zacisku klinowo-dźwigniowego.



Rys. 2. Schemat zacisku klinowo-dźwigniowego.

Z przepisów niemieckich cytowanych powyżej, wynika formuła:

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

przyczem dla ρ podają przepisy wartość $8^\circ 30'$ i wymagają $n > 1$. Formuła ta została wyprowadzona analogicznie do formuły dla zacisków klinowych. Tarcie szkodliwe między klinem a osłoną, które zmniejsza nam efekt zacisku, wyrażone jest podobnie jak poprzednio kątem ρ , ponadto formuła ta uwzględnia potęgujące działanie dźwigni w stosunku $\frac{a + b}{b}$.

Dźwignia jest jednakże źródłem pokaźnych strat skutkiem tarcia i w następstwie tego działanie jej objawi się w znacznie mniejszej mierze niż w stosunku $\frac{a + b}{b}$, wprowadzonym do powyższej formuły.

Tarcie dźwigni występuje w trzech miejscach. W punkcie zaczepienia łańcucha, gdzie działa na promieniu s , na środkowym czopie dźwigni, gdzie działa na promieniu r i na

wewnętrznym końcu dźwigni, który ślizga się po nosku klina. Aby zdać sobie sprawę z kierunku działania sił, wyobraźmy sobie, że dźwignia obraca się swoim lewym końcem w dół, w kierunku strzałki, jak to pokazano na rys. 2. Ponieważ tarcie sprzeciwia się zawsze ruchowi, działa zatem na dźwignię w kierunku zgodnym z ruchem względnym czopów s , r i noska klina względem dźwigni. Siły działające na dźwignię oznaczone są liniami pełnymi, siły działające na klin oznaczone liniami przerywanymi. Dla uproszczenia rachunku przyjmijmy dla czopów i noska dźwigni jednakowy współczynnik tarcia μ , a dla bocznych powierzchni klina inny: $\mu' = \operatorname{tg} \rho$ odpowiednio do innych warunków smarowania i zabezpieczenia klinów przed wilgocią.

Warunki równowagi dźwigni określone są równaniami:

- 1) $W + S = V \cos \gamma + \mu V \sin \gamma$
- 2) $\mu W - \mu S = V \sin \gamma - \mu V \cos \gamma$
- 3) $aS - bW - \mu s S = \mu r V$.

Dwa pierwsze z tych równań określają nam równowagę

składowych pionowych i poziomych wszystkich sił, trzecie wynika z równowagi momentów względem środka czopa r . Do tych trzech równań przybywają dwa dalsze wyniki z warunków równowagi sił działających na klin, a mianowicie:

- 4) $N \cos \alpha - \mu' N \sin \alpha = R + \mu W$,
- 5) $N \sin \alpha + \mu' N \cos \alpha = S + W$.

Mamy zatem pięć równań i tyleż niewiadomych, a mianowicie: γ, V, W, N, R . Po wyrugowaniu V i γ z równań 1, 2, 3, a N z równań 4, 5 i wstawieniu $\operatorname{tg} \rho = \mu'$ otrzymujemy dwa następujące równania:

$$6) (b^2 - \mu^2 \cdot r^2) W^2 - 2(ab - \mu sb + \mu^2 r^2 \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2}) SW + (a^2 + \mu^2 \cdot s^2 - \mu^2 \cdot r^2 - 2 \mu sa) \cdot S^2 = 0,$$

$$7) S + W = (R + \mu W) \operatorname{tg}(\alpha + \rho).$$

Podstawiając w dalszym ciągu:

$$b^2 - \mu^2 r^2 = B$$

$$a b - \mu s b + \mu^2 r^2 \cdot \frac{1 - \mu^2}{1 + \mu^2} = A$$

$$a^2 + \mu^2 s^2 - \mu^2 r^2 - 2 \mu s a = C$$

otrzymujemy:

$$8) W = S \cdot \frac{A \pm \sqrt{A^2 - BC}}{B}$$

Jak widzimy wielkość siły W jaką dźwignia działa na nosek nie jest jednoznacznie określona. Ponieważ ramię a jest znacznie dłuższe od ramienia b , czop zaś r ma średnicę o wiele większą od s , więc

$$A^2 > BC \text{ i } A > \sqrt{A^2 - BC}.$$

Wynikają stąd dwie rzeczywiste wartości W , obie spełniające warunki równowagi dźwigni. Znaczenie posiada jednakże tylko wartość mniejsza. Jest bowiem rzeczą jasną, że z chwilą kiedy wprowadzimy do rachunku tarcie, dla utrzymania dźwigni w równowadze przeciwko sile S wystarczy na drugim końcu siła mniejsza niż w wypadku dźwigni bez tarcia. Wartość większa od normalnej miałaby sens wtedy gdybyśmy odwrócili bieg rzeczy i obciążali wewnętrzny koniec dźwigni siłą W oraz utrzymywali równowagę mniejszą siłą S na zewnętrznym końcu dźwigni. Z tego rozumowania wynika, że $\sqrt{A^2 - BC}$ winien mieć w danym razie znak $-$, a więc:

$$W = S \cdot \frac{A - \sqrt{A^2 - BC}}{B}$$

wstawiając zaś tę wartość w równanie 7 otrzymujemy wzór 9:

$$9) R = S \frac{A + B - \mu A \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho) - [1 - \mu \operatorname{tg}(\alpha + \rho)] \cdot \sqrt{A^2 - BC}}{B \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

Bezpieczeństwo zacisku na wyslizgnięcie się liny otrzymamy z warunku:

$$n = \frac{\mu_1 R}{S}$$

$$n = \mu_1 \frac{A + B - \mu A \operatorname{tg}(\alpha + \rho) - [1 - \mu \operatorname{tg}(\alpha + \rho)] \cdot \sqrt{A^2 - BC}}{B \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)} = \mu_1 \left\{ \operatorname{ctg}(\alpha + \rho) + [\operatorname{ctg}(\alpha + \rho) - \mu] \frac{A - \sqrt{A^2 - BC}}{B} \right\}$$

Dla $\mu = 0$ wzór ten sprowadza się do formuły

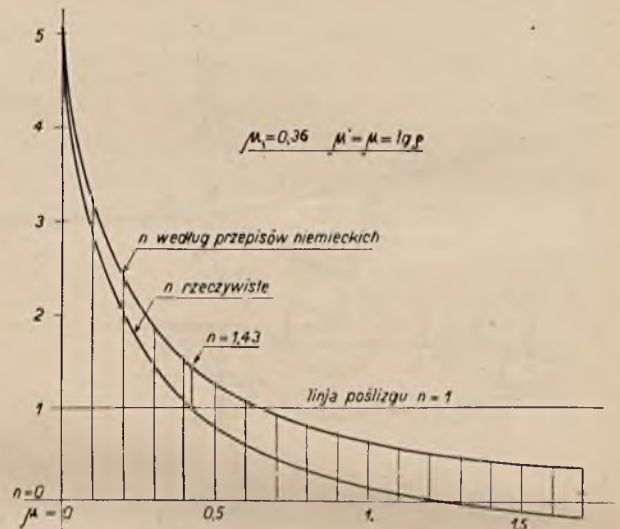
$$n = \frac{(a + b) \cdot \mu_1}{b \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho)}$$

znanej z przepisów niemieckich. Na rysunku 3 widzimy dwie krzywe, przedstawiające zależność bezpieczeństwa zacisku od współczyn-

nika tarcia μ . Górna krzywa nakreślona jest według formuły

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

która uwzględnia jedynie tarcie klina ρ , dolna krzywa nakreślona jest według formuły wyprowadzonej powyżej z uwzględnieniem tarcia μ , występującego w trzech punktach dźwigni. Obie

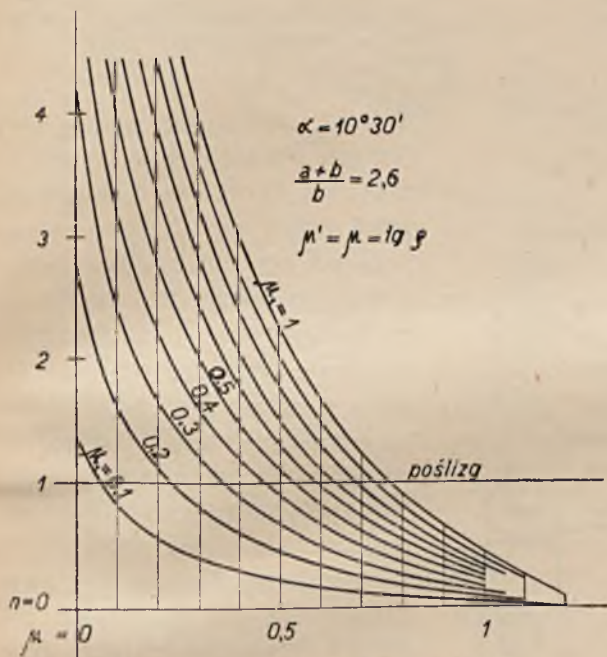


Rys. 3. Porównanie 2 wykresów dla Demaga

krzywe wyliczone są dla współczynnika tarcia liny $\mu_1 = 0,36$. Ponadto dla dolnej krzywej przyjęto $\mu = \mu' = \operatorname{tg} \rho$, co jest przyjęciem raczej zbyt korzystnym i zachodzi w rzeczywistości tylko w chwili zmontowania zacisku świeżo wyczyszczonego i wysmarowanego. Po pewnym czasie ruchu μ wzrośnie szybciej od μ' z tego względu, że czopy dźwigni są nieochronione przed wpływem wilgoci i zanieczyszczeń w szybie, podczas kiedy boczne ściany klinów, są jako tako ochronione osłoną, przerwana tylko w miejscu noska klina. Można zatem oczekiwać, że po pewnym czasie ruchu krzywa rzeczywista spadnie jeszcze poniżej krzywej nakreślonej na rys. 3. Biorąc nawet korzystniejszy wypadek, widzimy, że poślizg zachodzi już wtedy, kiedy formuła niemieckich przepisów wykazuje jeszcze pewność 1,43 krotną, a więc napozór zupełnie wystarczającą. Jeśli mimo to nieznane są wypadki wysunięcia się liny z zacisków klinowo-dźwigniowych, przypisać to należy jedynie tej okoliczności, że wszystkie znane konstrukcje tych zacisków wykonane są z zapasem bezpieczeństwa bez porównania większym, niż to jest wymagane przepisami.

Formuła bezpieczeństwa wyprowadzona powyżej jest zupełnie ścisłą i uwzględnia wszelkie możliwe warunki pracy zacisku wyra-

żone różnemi wielkościami μ , μ' , μ_1 . Wadą jest jednakże dość zawiła budowa jej, wymagająca żmudnego rachowania celem otrzymania poszczególnych wartości. Ponieważ jednakże bezpieczeństwo niezależne jest od obciążenia zacisku, a ponadto ze względów praktycznych stosuje się tylko kilka wielkości zacisków klinowo-dźwigniowych, które są wszystkie do siebie geometrycznie podobne, jeden pęk krzywych przedstawiony na rys. 4, wystarcza dla zobrazowania zachowania się tych zacisków dla wszelkich obciążeń i wszelkich warunków tarcia i stanu utrzymania zacisku. Każda krzywa tego



Rys. 4. Wykresy dla Demaga.

pęku przedstawia zależność bezpieczeństwa zacisku od współczynnika tarcia czopów i klina μ , przy pewnym stałym współczynniku tarcia liny μ_1 . Dla uproszczenia sprawy przyjęto $\mu = \mu'$. Jeśli przyjmujemy $\mu > \mu'$ otrzymamy analogiczny pęk krzywych, opadających cokolwiek więcej stromo w dół.

Jak widzimy z rys. 4 zaciski klinowo-dźwigniowe dają duże bezpieczeństwo ruchu nawet przy małym tarcu liny o szczękę, bo jeszcze przy bardzo małym współczynniku $\mu_1 = 0,1$ mogą pewnie działać, ale pod warunkiem, że μ jest również bardzo małe. Wraz ze wzrostem μ , bezpieczeństwo spada nader szybko. Zaciski klinowo-dźwigniowe wymagają zatem dobrego smarowania i winny być od czasu do czasu rozebrane i oczyszczone, zwłaszcza jeśli pracują w mokrych szybach.

Przejdźmy z kolei do trzeciej grupy zacisków, t. j., do zacisków dźwigniowych przedstawionych na rys. 5. Jakkolwiek wpływ tarcia

wewnątrz mechanizmu jest w tych zaciskach znacznie mniejszy, niż w poprzednio omówionych, to jednakże rachunkowe ujęcie tego jest jeszcze bardziej zawiłe niż w wypadku poprzednim. Wyobraźmy sobie znowu, że na prawym końcu dźwigni przedstawionej na rys. 5 działa siła S , która obraca ją dookoła czopa r w kierunku strzałki. Skutkiem tego szczęka przesuwana się ku środkowi zacisku, wykonując równocześnie względem dźwigni ruch obrotowy dookoła czopa w . Na obwodzie wszystkich trzech czopów powstaje tarcie, które ma zawsze taki kierunek, że sprzeciwia się ruchowi. Na rys. 6 oznaczone są pełną kreską siły działające na dźwignię, siły działające na szczękę oznaczone są linią przerywaną. Warunek równowagi sił działających na dźwignię wyraża się równaniami:

$$1) S + V \sin \gamma + \mu W \cos \beta = W \sin \beta + \mu V \cos \gamma,$$

$$2) W \cos \beta - \mu W \sin \beta = V \cos \gamma + \mu V \sin \gamma + \mu S.$$

Z warunku równowagi momentów, odniesionych do środka czopa „ w “, otrzymujemy:

$$3) S(a+b) \cos \alpha = \mu S \cdot [(a+b) \sin \alpha + s] + \mu \cdot W \cdot w + V \cdot b \cdot \sin(\alpha - \gamma) + \mu V [b \cos(\alpha - \gamma) + r].$$

Wkońcu warunki równowagi sił działających na szczękę dają dwa dalsze równania:

$$4) S = W \sin \beta - W \cos \beta,$$

$$5) W^2 (1 + \mu^2) = R^2 + S^2.$$

Równania 1 i 4 dają nam:

$$6) \operatorname{tg} \gamma = \mu.$$

Równania 2 i 4 dadzą:

$$7) V = \sqrt{1 + \mu^2} \cdot W \cdot \cos \beta$$

Z równania 4 otrzymujemy ponadto:

$$8) \cos \beta = \frac{-\mu S \pm \sqrt{W^2 + \mu^2 W^2 - S^2}}{W \cdot (1 + \mu^2)}$$

Kombinując równania 7 i 8 z równaniem 5 dostajemy:

$$9) V = \frac{R \pm \mu S}{\sqrt{1 + \mu^2}}$$

Drogą rozumowania podobnego jak w poprzednim wypadku dla zacisku klinowo-dźwigniowego dochodzimy do wniosku, że z dwu wartości V , tylko jedna ma znaczenie, a mianowicie:

$$9) V = \frac{R + \mu S}{\sqrt{1 + \mu^2}}$$

Wstawiając tę wartość, tudzież wartość W wyliczoną z równania 4 w równanie 3 otrzymujemy drogą dość zawitego rachunku:

$$10) R = S \cdot \frac{AB \pm \mu w \sqrt{A^2 + B^2 - \mu^2 w^2}}{A^2 - \mu^2 w^2}$$

Rozumując znów analogicznie jak poprzednio odrzucimy większą wartość na R i otrzymamy:

$$R = S \cdot \frac{AB - \mu w \sqrt{A^2 + B^2 - \mu^2 w^2}}{A^2 - \mu^2 w^2}$$

przyczem:

$$A = b \cdot \sin \alpha \cdot \sqrt{1 + \mu^2} - \mu r$$

$$B = \sqrt{1 + \mu^2} \{ (a + b) \cos \alpha - \mu [(a + 2b) \cdot \sin \alpha + s] \} - \mu^2 r.$$

Stąd wynika w dalszym ciągu pewność działania zacisku dźwigniowego:

$$n = \frac{\mu_1 R}{S} =$$

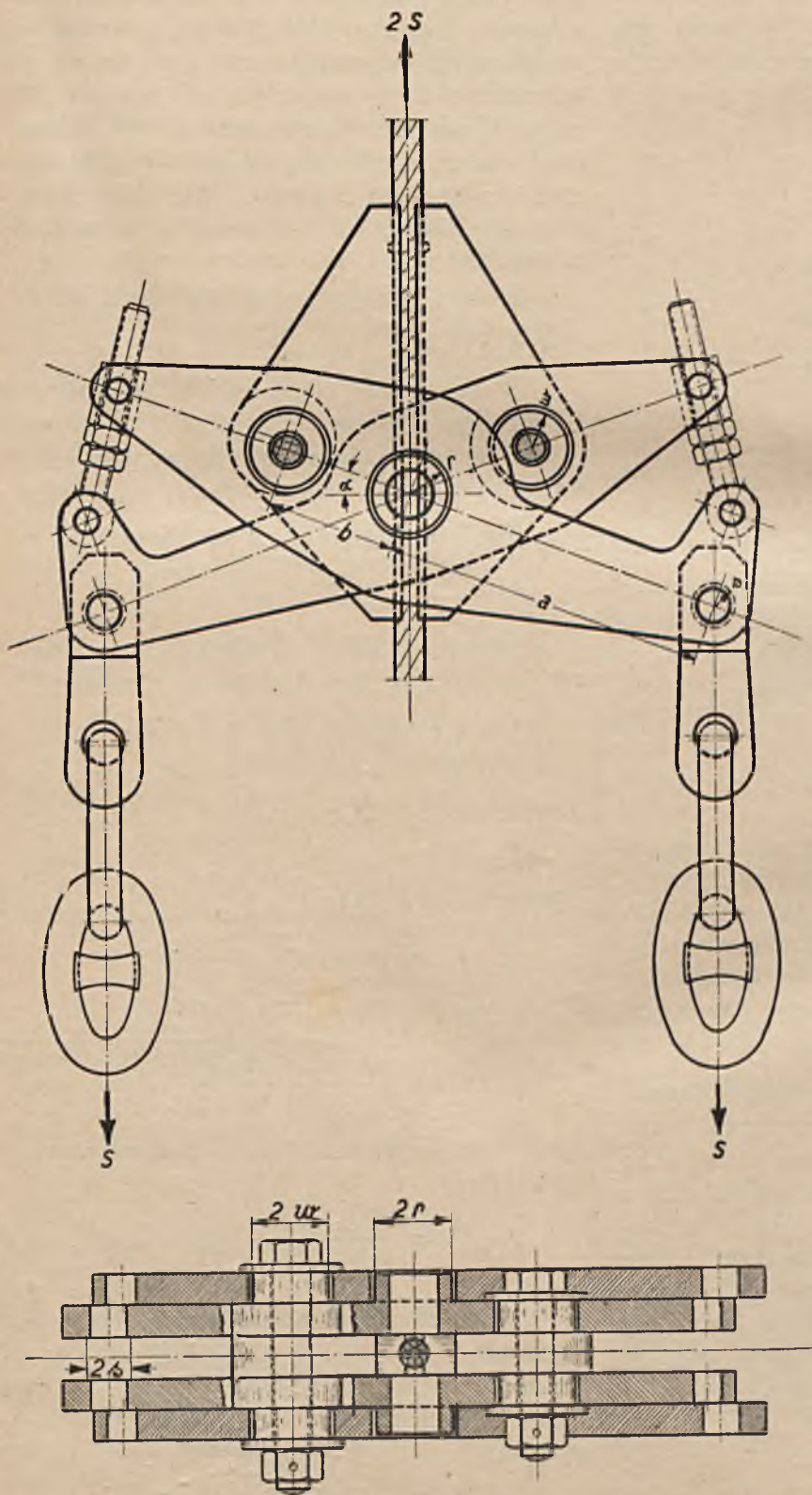
$$= \mu_1 \cdot \frac{AB - \mu w \sqrt{A^2 + B^2 - \mu^2 w^2}}{A^2 - \mu^2 w^2}$$

Wyniki obliczenia według tej formuły dla różnych μ i μ_1 przedstawione są na rys. 7 w postaci pęku krzywych. Krzywe te narysowane są dla zacisku dźwigniowego o wymiarach zgodnych z praktycznymi wykonaniami. Ponieważ zaś „ n ” według formuły powyższej niezależne jest od obciążenia linii S , różne zaś wielkości zacisków można z dużym przybliżeniem uważać za podobne do siebie geometrycznie, przeto rys. 7 obrazuje ogólnie zachowanie się wszystkich zacisków dźwigniowych tego typu w różnych warunkach ruchu. Porównanie rys. 7 z rys. 4 wykazuje, że krzywe dla zacisku dźwigniowego opadają znacznie łagodniej niż dla zacisku klinowo-dźwigniowego. Wynika to stąd, że na tarcie w czopach zużywa się procentowo znacznie mniej siły niż na tarcie klina. Użycie panewek bronzowych zmniejsza jeszcze w dalszym stopniu wpływ tarcia przez zmniejszenie współczynnika μ .

Teoretyczne bezpieczeństwo zacisków dźwigniowych, dla których ułożonym został rys. 7 wynosi przy założeniu $\mu = 0$:

$$n = \mu_1 \frac{a + b}{b \cdot \operatorname{tg} \alpha} = 9,6 \cdot \mu_1$$

Podobnie dla zacisków klinowo-dźwigniowych zobrazowanych na rys. 4 bezpieczeństwo

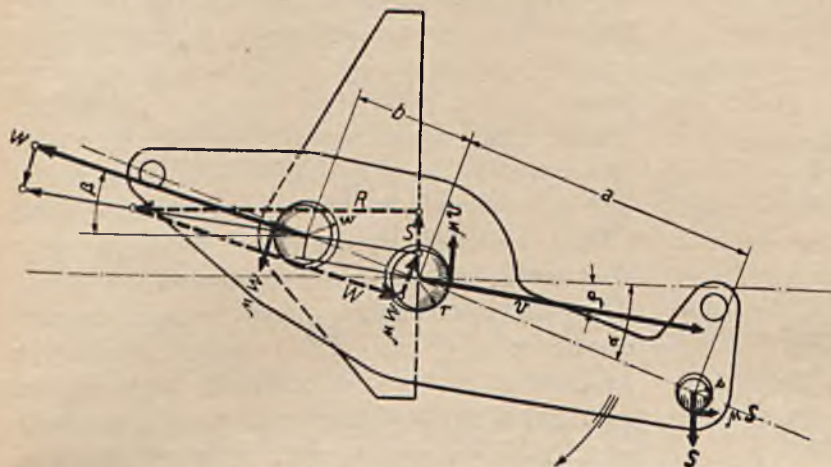


Rys. 5. Zacisk dźwigniowy.

w wypadku teoretycznym przy $\mu = 0$ i $\rho = 0$ wynosi:

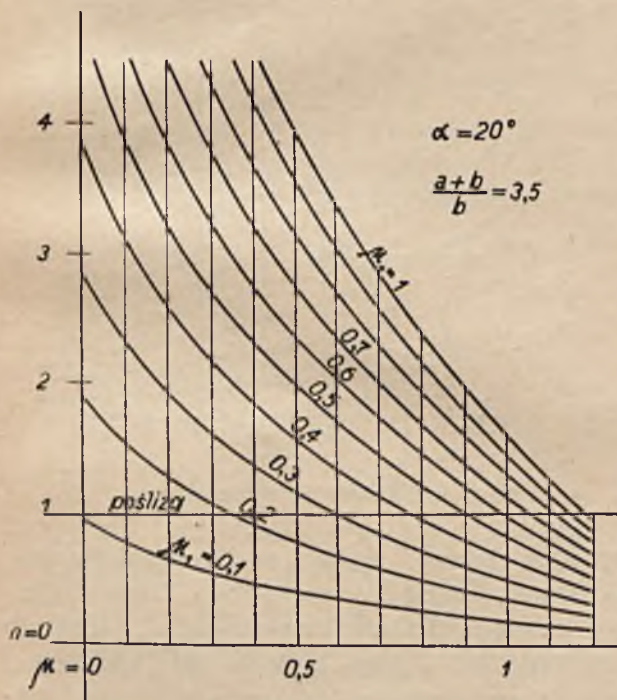
$$n = \mu_1 \frac{a + b}{b \cdot \operatorname{tg} \alpha} = 14,1 \mu_1$$

Celem ścisłego porównania nie praktycznych wykonań, ale samej zasady działania wszystkich trzech typów zacisków, ułożony



Rys. 6. Schemat sił zacisku dźwigniowego.

został wykres przedstawiony na rys 8. Są tam nakreślone trzy krzywe wykazujące związek między n i μ , przy stałym $\mu_1 = 0,36$ dla trzech typów zacisków, przy czym przyjęto zacisk klinowo-dźwigniowy według wykonania praktyczne-

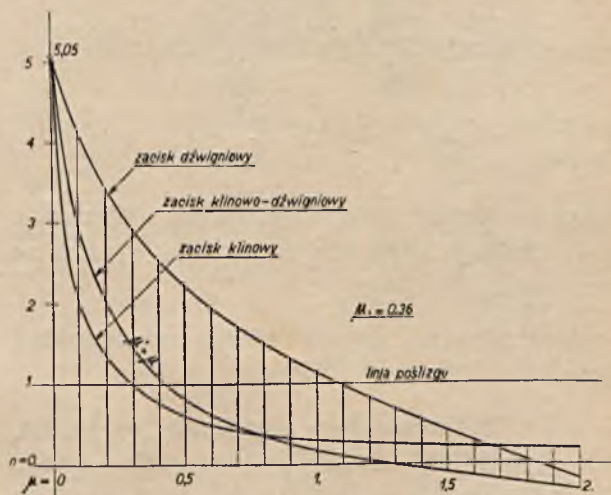


Rys. 7. Wykres zacisku dźwigniowego.

go, natomiast zacisk klinowy i zacisk dźwigniowy przyjęto o wymiarach cokolwiek odmiennych niż w wykonaniach praktycznych, a mianowicie tak, aby bezpieczeństwo w teoretycznym wypadku,

kiedy $\mu = 0$, było jednakże dla wszystkich trzech zacisków. Z porównania tych trzech krzywych widać, że zacisk dźwigniowy jest stosunkowo najmniej wrażliwy na wzrost współczynnika tarcia μ i wystarczy dla niego znacznie mniejsze teoretyczne bezpieczeństwo przy $\mu = 0$ niż dla zacisku klinowo-dźwigniowego, natomiast zacisk klinowy jest nader czuły na tarcie i bezpieczeństwo jego spada bardzo szybko przy wzroście szkodliwego tarcia. Aby jednak utrzymać bezpieczeństwo w dopuszczalnych granicach, Baumann i Münzner zastosowali dla swoich zacisków klinowych sztuczne zwiększenie współczynnika tarcia liny μ_1 (n jak wynika z poprzednich wywodów jest wprost proporcjonalne do μ_1) przez wylanie szcęk białym metalem. Jest to jednak środek niewłaściwy, aby bowiem zapewnić duże bezpieczeństwo tych zacisków należy raczej położyć

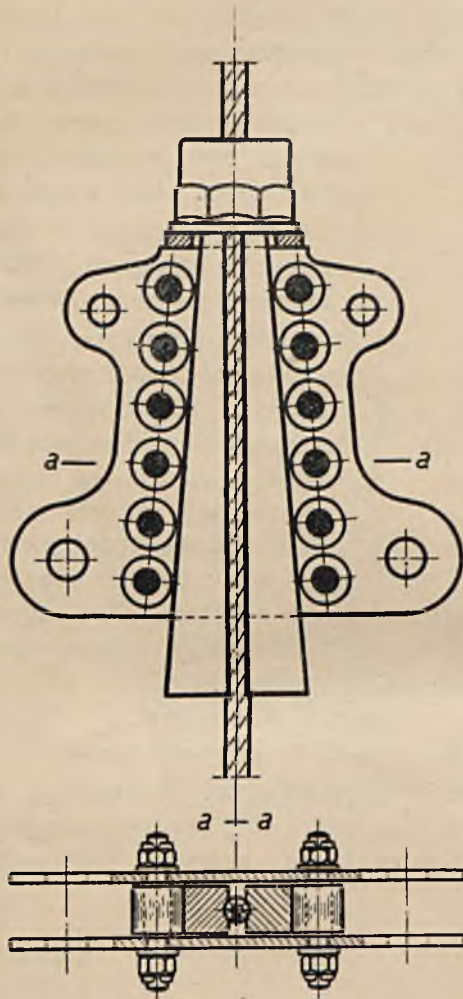
nacisk na zmniejszenie μ . W tym celu zastosowano w zacisku Kania-Kuntze rolki, przez co tarcie posuwiste zamienia się na o wiele mniejsze tarcie potoczyste. Konstrukcja przedstawiona na rys. 9, będąca odmianą zacisku Kania-Kuntze, jaka pojawiła się niedawno



Rys. 8. Wykres porównawczy 3 zacisków.

na rynku wykazuje, że autor jej nie zdawał sobie jasno sprawy z zasady działania zacisków skoro zepsuł ideę poprzednią. Rolki w jego konstrukcji obracają się na ośkach o dużym bardzo promieniu, gdyż średnica ich narażona na złamanie musi być znaczna spowodu ogromnych sił jakie tu występują, a w następstwie tego wpływ tarcia jest bardzo duży. Ponadto rolki i ośki pracują zupełnie odsłonięte,

przez co tarcie może również rosnać nieoczekiwanie w następstwie rdzewienia i zanieczyszczenia, przed którym nie podobna się uchronić w normalnych warunkach pracy w szybie. Z tego



Rys. 9. Zacisk klinowy.

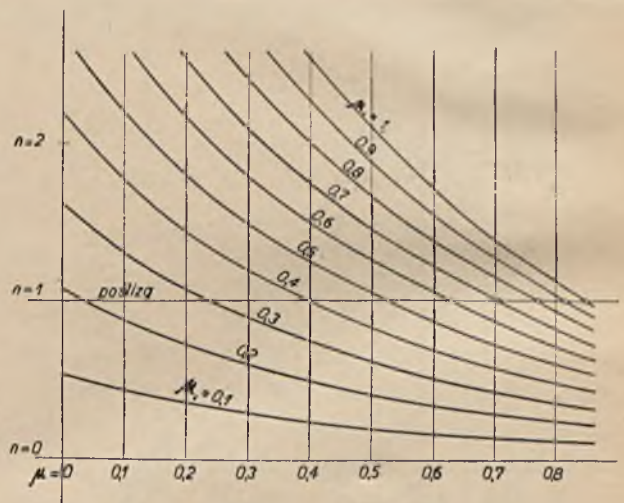
względem zarówno zaciski Baumanna i Münznera, jak i zacisk według rys. 9, należy uważać za konstrukcje niecelowe.

Reasumując powyższe wywody można ustalić:

- 1) Bezpieczeństwo zacisków wszystkich trzech typów jest wprost proporcjonalne do μ_1 ,
- 2) Bezpieczeństwo zacisków klinowych zmniejsza się przez wpływ ρ ,
- 3) Bezpieczeństwo zacisków klinowo-dźwigniowych zmniejsza się prócz ρ także przez μ ,
- 4) Bezpieczeństwo zacisków dźwigniowych zmniejsza się przez μ .

Jakkolwiek formuły wyprowadzone powyżej i wykresy nakreślone na tej podstawie pokazują dokładnie wpływ tych wszystkich czynników, to jednak pozostaje jeszcze niepewność, która część powyższych wykresów odpowiada rzeczywistości.

Rzecz jasna, nie można ustalić raz na zawsze wartości μ względnie μ_1 . Zależą one bowiem nietylko od samego wykonania zacisku, ale także od warunków w jakich zacisk pracuje. Przepisy niemieckie podają wartość $\mu = 0,15$, fabryki w obliczeniach koncesyjnych stosują $\mu_1 = 0,36$. Każda z tych wartości może odpowiadać rzeczywistości w pewnych wypadkach, wątpliwym jest wszakże, aby obie mogły zachodzić równocześnie. Obliczenia, w których zwyczajowo stosuje się $\mu = 0,15$, $\mu_1 = 0,36$, a ponadto jeszcze pomija się tarcie w przeważnej części mechanizmu są zatem całkiem nierealne. Do wyświeślenia tych wątpliwości może posłużyć tylko doświadczenie. Doświadczenie takie miałem możność przeprowadzić za pomocą zacisku dźwigniowego. Został zbudowany zacisk dźwigniowy o bardzo małym zapasie bezpieczeństwa: $n = \mu_1 \cdot 5,5$ i dużych średnicach czopów w , r i s . Po założeniu tego zacisku na maszynę do próbowania okazało się, że zacisk nie działa, lina wysuwa się. Sztuczne zwiększenie μ_1 przez nasiekanie szczęk nie zmieniło tego stanu rzeczy i lina wyślizgiwała się w dalszym ciągu. Następnie czopy zostały cokolwiek stoczone, tak, aby zmniejszyć ramię tarcia i wyłożone tulejkami brązowymi dla zmniejszenia współczynnika tarcia. Uchwycony został

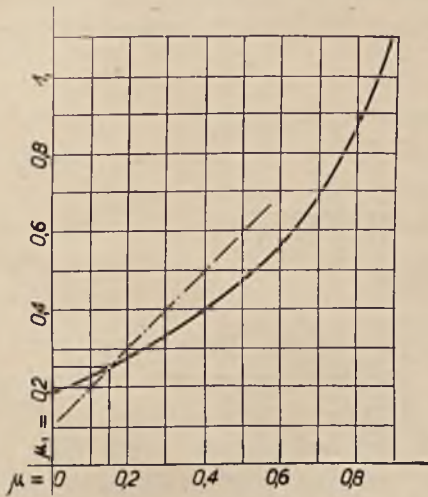


Rys. 10. Wykres zacisku próbnego.

ten stan rzeczy, w którym lina znalazła się na granicy poślizgu, co można było łatwo stwierdzić przez nieznaczne zwiększenie μ_1 , przez co zacisk działał dobrze, podczas gdy bez tego, lina się wyślizgiwała. Dla tego próbnego zacisku nakreślony jest wykres przedstawiony na rys. 10.

Doświadczenie wyżej opisane zostało przeprowadzone w warunkach warsztatowych, które odpowiadają tym warunkom, jakie zachodzą w chwili założenia do szybu zacisku nowego,

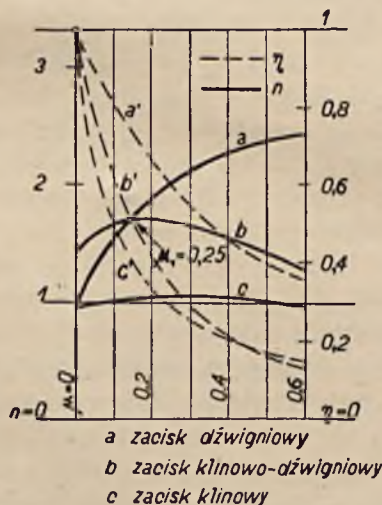
względnie świeżo wyremontowanego. Jakkolwiek nie można ustalić, która krzywa na rys. 10 odpowiada doświadczeniu, to jednak nie ulega wątpliwości, że w rachubę wchodzi punkt prze-



Rys. 11. Wykres μ i μ_1 .

cięcia jednej ze środkowych krzywych z linią poślizgu. Wykres na rys. 11 pokazuje związek, jaki musiał zachodzić między μ i μ_1 , aby poślizg był możliwy. Widzimy stąd, że jeśli μ wynosiło 0,15, jak to należy przyjmować na podstawie przepisów, to μ_1 wynosiło zaledwie 0,25, a nie 0,36, którą to cyfrę fabryki przyjmują dla obliczeń koncesyjnych. Można się spodziewać, że w praktycznych warunkach, przy dobrze utrzymanych zaciskach, wartości μ oraz μ_1 będą niewiele odbiegać od tych, które znajdują się w sąsiedztwie punktu oznaczonego na wykresie 11.

Dla porównania wszystkich trzech systemów zacisków, przyjęto związek między μ i μ_1 , według linii oznaczonej na wykresie 11 kreską



Rys. 12. Wykres porównawczy trzech zacisków.

i kropką. Dla tych μ i μ_1 przeliczono bezpieczeństwo różnych zacisków o wymiarach odpowiadających praktycznym wykonaniom i ujęto

w wykres przedstawiony na rys. 12. Krzywa *a* odnosi się do zacisku dźwigniowego, krzywa *b* do zacisku klinowo-dźwigniowego, krzywa *c* do zacisku klinowego. Jak widać z tych krzywych zacisk dźwigniowy jest bardzo mało wrażliwy na wzrost tarcia μ i działać może nawet w najniekorzystniejszych warunkach wykazując duże bezpieczeństwo na poślizg. Zacisk klinowo-dźwigniowy jest o wiele wrażliwszy na wzrost szkodliwego tarcia, zato daje dużą stosunkowo pewność przy bardzo małym μ_1 . Wynika to stąd, że zacisk ten budowany jest w taki sposób, iż bezpieczeństwo teoretyczne po założeniu $\mu = \mu' = 0$ wynosi $n = \mu_1 \cdot 14,1$, podczas gdy dla zacisku dźwigniowego wystarcza $n = \mu_1 \cdot 9,6$. W tych warunkach oba te zaciski wykazują tę samą pewność dla $\mu = 0,15$, poczem bezpieczeństwo zacisku klinowo-dźwigniowego zaczyna spadać, podczas gdy bezpieczeństwo zacisku dźwigniowego rośnie w dalszym ciągu. Krzywa *c* ma znaczenie tylko teoretyczne i wykazuje, że przy takim stosunku μ do μ_1 jak przyjęto na wykresie 11, zacisk klinowy wogóle nie mógłby działać. Aby pewność ruchu tego zacisku była dostateczną, musi μ być bardzo małe, albo μ_1 bardzo duże, o czym już była mowa poprzednio, oba te warunki nie mieszczą się jednak w granicach przyjętych na wykresie 12.

Wkońcu, na wykresie 12 przedstawione są jeszcze trzy krzywe *a'*, *b'* i *c'*, które pokazują sprawność zacisków przy różnych μ , pod założeniem związków między μ i μ_1 , według linii oznaczonej kreską i kropką na wykresie 12. Krzywa *c* nie posiada praktycznego znaczenia z powodów wymienionych powyżej, natomiast krzywe *a'* i *b'* pokazują, że możemy w normalnych warunkach dla $\mu = 0,15$ liczyć sprawność zacisków dźwigniowych około 0,75, zacisków klinowych około 0,46. Zamiast więc przeliczać pewność działania zacisku klinowo-dźwigniowego według nierealnej formuły

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

możemy lepiej liczyć oba te zaciski jednakowo według prostego wzoru:

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

względnie

$$n = 0,25 \frac{a + b}{b \cdot \operatorname{tg} \alpha}$$

a następnie przyjąć bezpieczeństwo rzeczywiste równe 0,46, wyliczonego dla zacisków klinowo-dźwigniowych, a 0,75 dla zacisków dźwigniowych. Wartości powyższe ważne są dla wszyst-

kich wielkości obu tych zacisków, pod warunkiem, że wielkości a , b , α , ω , r , s , dobrane są tak, że poszczególne wielkości zacisków są do siebie mniejwięcej podobne geometrycznie i zgodne z wykonaniami zastosowanymi obecnie w praktyce.

SPROSTOWANIE.

Do artykułu „KOŁA LINOWE“ w poprzednim numerze Technika zakradł się błąd. Na stronie 7, kolumna lewa, wiersz 21 od dołu winno być: „około 2700 kg/cm²“, zamiast 3700 kg/cm²“.

Telewizja dzisiaj i jutro.

Inż. A. Lidwin, Katowice.

Można już dzisiaj powiedzieć, że próby i badania techniczne przeprowadzone w dziedzinie telewizji zakończyły się pomyślnie. Doprowadziły one do zbudowania — narazie w skali laboratoryjnej — nadajnika i odbiornika, zapewniających dostateczną jakość transmisji.

W kilku państwach, mianowicie w Anglii, Francji i Niemczech, wciągnięto nawet do tych doświadczeń publiczność za pośrednictwem stacyj radiowych, które przystąpiły w tym celu do nadawania specjalnych emisji.

Będzie więc rzeczą ważną i ciekawą — już nie z punktu widzenia realizacji technicznej, lecz z punktu widzenia przyszłej eksploatacji racjonalnie zorganizowanej radjotelewizji — jakie są perspektywy rozwoju tego ostatniego zastosowania radjoelektryczności, jakim celom winno ono służyć i jakie są specjalne problemy, które ta eksploatacja ze sobą przynosi.

Będę się starał przedstawić krótki rzut oka na te zagadnienia.

Czego można żądać od telewizji? Zbadajmy na początek rodzaj i naturę wrażeń wzrokowych, których od telewizji mogą domagać się szerokie warstwy odbiorców. Jak wiemy, wszelkie przejawy bieżącego życia przyzwyczaiły umysł człowieka do ciągłego i wzajemnego aljansu, czyli zgody dwóch podstawowych wrażeń: wzrokowego i słuchowego, do tego stopnia, że mocą naturalnego uogólnienia — jako konsekwencji tego stałego przyzwyczajenia — umysł ludzki wymaga zawsze, aby te dwa wrażenia dodawały i kompletowały się wzajemnie, dając mu w całej pełni wrażenie życia. W epoce kina niemeo słuch był zajęty równocześnie ze wzrokiem, zręcznością akompaniamentów muzycznych, które starano się skojarzyć za wszelką cenę z efektami wzrokowymi tak, aby wspólnie mogły one wytworzyć wypadkowe

wrażenie harmonijne. Lecz będąc jakby nasyconą już obrazami, zapragnęła publiczność, aby do tych obrazów dołączono słowo i rami dźwiękowe. W ten sam sposób i dla tych samych powodów, zaczyna ona teraz żądać — mając w domu dzięki radju harmonję instrumentalną i wokalną, — bezpośredniej wizji tych wszystkich składowych elementów, które przyczyniają się do stworzenia jej wrażeń słuchowych. W pierwszym wypadku wizja stworzyła element, dający główne zainteresowanie, wrażenie słuchowe było jedynie zainteresowaniem uzupełniającym. W drugim zaś naodwrot, wizja wnosi do audycji jedynie wrażenie cząstkowe.

Wymagania publiczności, w ich formie obecnej, odnoszą się ogólnie do wypadku drugiego; będąc dotąd w radjodyfuzji jakby zmuszoną do odbierania jedynie wrażeń słuchowych, musiała ona w pierwszym rzędzie odczuwać potrzebę dołączenia się do tychże brakujących w nich wrażeń wzrokowych. Lecz skoro tylko ta sama publiczność przyzwyczai się do odbierania dźwięków i obrazów, zażąda ona niezwłocznie, aby dana jej była również możliwość odbierania u siebie w domu wszelkich imprez artystycznych, których dotąd szuka powszechnie poza domem, a w których zainteresowanie wzrokowe przeważa, tj. przedstawień teatralnych i kinematograficznych.

Wynika stąd, że skoro w przyszłości rozwój telewizji osiągnie sam w sobie stadium porównywalne z tem stadium, w jakim dzisiaj znajduje się radjodyfuzja słuchowa, natenczas kombinacja tych dwóch rodzajów dyfuzji pozwoli na wytwarzanie dwóch głównych klas emisji o znaczeniu w przybliżeniu jednakowym, a mianowicie:

1. produkcji, w których zainteresowanie słuchowe przeważa nad wzrokowym, należy tu większość dzisiejszych programów radiowych;

2. produkcji o charakterze wręcz przeciwnym, wchodzi tutaj pewne przedstawienia teatralne, a przede wszystkim większość obecnych tematów eksploatacji kinematograficznych.

Zobaczymy później, że w analizie tej nie tyle chodzi o przeprowadzenie teoretycznej klasyfikacji, ile o wyciągnięcie praktycznych a ważnych konsekwencji — przynajmniej na dość długi jeszcze okres czasu — dotyczących specjalnych metod i środków, które należy użyć w dziedzinie techniki i eksploatacji, aby zapoczątkowanie usług telewizji odpowiadało naszym zamierzeniom. Na co pozwala technika w tych różnych dziedzinach? Nie wchodząc w szczególności zasad, na których polega technika telewizji, ani w stronę mechaniczną czy elektryczną jej realizacji, przypomnę w skrócie, że mechanizm wszelkiej transmisji telewizyjnej polega w swej istocie:

1. na badaniu i odkrywaniu zapomocą specjalnego analizatora elementu za elementem danego przedmiotu;
2. zamianie na prąd elektryczny jaskrawości względnie natężenia światła badanych kolejno elementów, przyczem natężenie prądu odpowiada chwilowemu naświetleniu;
3. emisji, rozchodzeniu się i odbiorze tych prądów według zwykłych metod stosowanych w radjotechnice;
4. na transformacji nadchodzących prądów na strumień świetlny, a w dalszym ciągu — przez odpowiednie zestawienie elementów analogicznych do tych jakieśmy mieli w miejscu nadania — na odtworzenie przedmiotu.

Tak więc chodzi tu ostatecznie jakby o przeprowadzenie na obraz o dwóch wymiarach, tj. wysokości i szerokości, bądź to zespołu przedmiotów z trójwymiarowej przestrzeni, bądź też zespołu obrazów sprowadzonych już do dwóch wymiarów, przy użyciu metod fotograficznych. Widzimy z tego, że trzeba tu będzie albo traktować przestrzeń, albo powierzchnie, które są już jej przedstawieniem, oczywiście ze stosowną szybkością, aby kolejno nakładane w odborniku obrazy dawały jak w kinie wrażenie ciągłości i ruchu, jednym słowem trzeba przetwarzać albo realne sceny życiowe, albo przekazywać serię obrazów tworzących film kinematograficzny.

Co się tyczy scen ożywionych, to transmisja ich musi z konieczności odbywać się w momencie rzeczywistego „toczenia“ się akcji.

Problem został teoretycznie oraz w laboratoriach rozwiązany dla wszystkich prawie systemów; zachodzące różnice wywołane są albo większymi lub mniejszymi wymiarami reprodukowanego pola, albo też mniejszą dokładnością obrazu.

Z punktu widzenia praktycznego, ciekawe nieraz instalacje urządzone w studjach — do tego celu specjalnie przygotowanych i wyekwipowanych — pozwalają uważać tę kwestję za dosyć zadawalająco rozwiązaną.

Inaczej rzecz się przedstawia, jeśli idzie o sceny żywe zdejmowane zewnątrz studia, powstaje wówczas konieczność transportowania ze sobą różnorodnego materiału potrzebnego do tworzenia obrazów i zdjęć. Pomimo rozlicznych poszukiwań i wielokrotnych prób, aktywnie zresztą w dalszym ciągu przeprowadzanych, wydaje się, że sprawa ta nie jest jeszcze rozwiązana w sposób całkowicie praktyczny i pewny.

Jest się w tej chwili zmuszonym, albo do stosowania i używania urządzeń wspaniale pomyślanych, lekkich i przejrzystych, a przytem łatwych niezmiernie w użyciu, lecz wymagających specjalnie dobrego naświetlania transmitowanej sceny, albo też do stosowania przyrządów — podobnie jak w kinematografii — działających we wszystkich prawie warunkach atmosferycznych, które jednakowoż dla otrzymania współczesności transmisji (albo przynajmniej quasi-współczesności) muszą być bardzo ciężkie i niezgrabne. Francuzi zwrócili się w stronę pierwszej z tych dwóch metod, udało im się skonstruować ogromnie ciekawy aparat, ważący poniżej 20 kg, zatem bardzo praktyczny; zastosowanie jego daje wyniki zachęcające. Niemcy natomiast, przynajmniej początkowo, zwrócili się w stronę metody kinematograficznej, aby przy zastosowaniu jaknajdalszej redukcji czasu wywołania filmu, sprowadzić do minimum opóźnienie wrażeń słuchowych względem wzrokowych. Ta zwłoka, czy to przesunięcie, daje się w tej chwili sprowadzić do niespełna pół minuty.

Jakie jest w tej chwili co do tego doświadczenie i głos szerszej publiczności? Powiedziałem na początku, że w kilku państwach wprowadzono już od paru miesięcy doświadczalne nadawanie telewizji, w które wciągnięto odbiorców radjowych. Do tej pory nie przystąpiono jeszcze do systematycznej emisji filmów kinematograficznych, natomiast częściej próbowano wzmóc zainteresowanie odbiorcami radjowymi zapomocą umożliwienia wizji tego, co się działo

w studjo radjowem. Te emisje telewizji, w istocie proste, polegają w większości wypadków na transmisji obrazów pokazujących artystów podczas śpiewania.

Nieco dalej pod tym względem posunięto się w Anglii, gdzie przystąpiono do organizacji spektaklów, przeznaczonych głównie do zaprezentowania wrażeń wzrokowych.

W specjalnych studjach wystawiano — jakbyśmy powiedzieli — dzieła niewątpliwie proste, z nieliczną obsadą, ale pomyślane dla tego rodzaju dyfuzji i grane na tle dekoracji wykonanych stosowną techniką. W podobny sposób zorganizowane zostały seanse przeznaczone teledyfuzji tańców, pokazów różnych przedmiotów i zwierząt itd.

Ogólnie jednak mówiąc, cała telewizja ogranicza się jeszcze dzisiaj do emisji specjalnych scen w studjo, a to ze względu na trudności, o których mówiłem poprzednio, w opanowaniu urządzeń do chwytania scen „na żywo“.

W jakim więc kierunku należałoby prowadzić badania i wysiłki w przyszłości? Podnosiłem już, że publiczność domaga się, względnie będzie się domagać, aby audycje radjofoniczne były uzupełnione wizją artystów. Lecz ta sama publiczność będzie żądać niezwłocznie objawów specjalnie wzrokowych, stanowiących dzisiaj treść reportażów radjofonicznych. W końcu zażąda odbierania w domu widowisk teatralnych, a zwłaszcza tych, które cieszą się dzisiaj największym wzięciem, tj. kinematograficznych. Można więc powiedzieć, że w większości wypadków przyszła eksploatacja telewizji zawierać będzie już to wizję niektórych scen ze studja czy na zewnątrz, już to — przede wszystkim transmisje domowego kina. Wypływają z tego niezmiernie ważne wnioski zarówno w dziedzinie technicznej jak i eksploatacyjnej.

Konsekwencje techniczne. Równoczesne przesyłanie dźwięków i obrazów pociąga za sobą konieczność stosowania dwóch odrębnych nadajników. I tu zjawia się zasadnicze pytanie: czy dla zapewnienia poprawnej emisji telewizyjnej wystarczy do istniejącego nadawczego urządzenia radjowego dołączyć dodatkowy nadajnik przeznaczony do przesyłania obrazów? Na pytanie to odpowiemy: tak, ale pod warunkiem, że chcemy rozwiązać sprawę czysto teoretycznie. Jeśli natomiast chcielibyśmy znaleźć rozstrzygnięcie liczące się z interesem obecnych radjo-słuchaczy, to wówczas musimy rozróżnić i oddzielnie traktować obydwie główne typy transmisji telewizyjnej, do których poprzednio doszliśmy. Nie trzeba bowiem zapominać, że nawet przy możliwie niskich cenach, jakie

możnaby osiągnąć przy standaryzacji produkcji, koszt nabycia odbiorczego aparatu telewizyjnego byłyby napewno tak jeszcze wysokie, że większa część posiadaczy radja byłaby pozbawiona tego aparatu na dłuższy przeciąg czasu. Połowiczne wyjście byłoby zatem tego rodzaju, że tam, gdzieby chodziło jedynie o uzupełnienie audycji radjowych, tak aby można je było nie tylko słyszeć ale widzieć, aby więc były to audycje-wizje, tam sprzętoby się równolegle z dzisiejszym odbiornikiem dodatkowy aparat do przyjmowania współczesnej emisji obrazów. W ten sposób zostałaby wolna droga dla wszystkich; ci, których nie stać na dodatkową instalację, pozostaliby nadal dzisiejszymi radjoabonentami.

Gorzej przedstawia się sprawa, jeśli idzie o odbieranie emisji, gdzie przeważa element wizualny, czyli wzrokowy, jak to miałoby miejsce w klasycznym przykładzie kina domowego, tutaj bowiem nie dałoby się już, bez narażenia zainteresowania odbiorcy radjowego, użyć jego aparatu do przyjmowania słuchowej jedynie części takich emisji. Odbiorca taki byłby jak człowiek ślepy, któremu kazano iść na seans filmu dźwiękowego. Dla zapewnienia odbioru tego rodzaju emisji pozostaje jedynie urządzenie złożone z odbiornika telewizyjnego i sprzężonego z nim odbiornika radjosłuchowego.

W związku z tem powstaje jeszcze pytanie, jakie będą stosowane długości fal do tych transmisji? W obecnej chwili emisja obrazów dokonuje się na falach używanych w radjodyfuzji. Jest to możliwem, ponieważ chodzi tu jeszcze o transmisje doświadczalne, odbywające się w godzinach wieczornych. Nie będzie jednakże można używać tych fal w normalnej eksploatacji, a to zarówno dlatego, że zakłócenia spowodowane tak zw. wiązkami bocznymi fal telewizyjnych są znacznie większe niż wiązkami fal modulacji fonicznej, jak i z tej przyczyny, że nie można nadawać transmisji wizualnych kosztem normalnych audycji radjowych. Z doświadczeń wynikałoby, że najlepiej nadają się do tych celów długości fal około 80 m oraz wiązka fal od 8—10 m. W każdym razie należałoby stwierdzić, że przynajmniej w ciągu najbliższych kilku lat nie będzie można przystąpić do transmisji telewizyjnych na szeroką skalę i dla dowolnych zasięgów. Sprawa jest oczywiście otwartą i byłoby rzeczą przedwczesną zalecać tutaj w sposób formalny taką a taką długość fali, słusznem jednakże wydaje się, że uwaga winna być zwrócona narazie przede wszystkim na wspomniane długości fal.

Przegląd czasopism technicznych.

ENERGETYKA.

„Pechowa” elektrownia austriacka.

E. u. M. zesz. 45/1934.

Linja kolejowa Przedarulanji (Vorarlberg) była przed wojną jedną z ruchliwszych w Europie. Po wojnie postanowiono ją zelektryfikować; w tym celu wybudowano nad jeziorem Spoller elektrownię wodną o mocy ok. 30000 kVA. Elektryfikacja została częściowo ukończona w 1923 r., całkowicie zaś w 1926 r.

W tych latach ruch na kolei był bardzo intensywny i w r. 1928 przewyższył o 30% ruch przedwojenny. Niestety jednak lata te były jednocześnie fatalnymi pod względem stanu wody: takiej suszy jak w 1926, 1928 i 1929 r. nie pamiętano oddawna w Zachodniej Austrii. Nowopowstała elektrownia miała więc duże trudności w zaopatrywaniu kolei w prąd i z wielką energją wzięto się do dalszej rozbudowy. Zbudowano pompownię, która zasila turbiny wodą z różnych górskich potoków, włączając ją do sztolni. Jednocześnie jednak nadszedł kryzys i ruch na kolei zaczął opadać: w 1929 r. o 30%, a potem coraz więcej, obecnie jest on niezmiernie słaby; jakby „na złość” stan wody w jeziorze zaczął się wyraźnie polepszać i dziś wystarczyłoby nietylko przy zmniejszonym ruchu, ale nawet przy jaknajwiększym. Zbudowana z dużym nakładem kosztów pompownia okazała się więc zbyteczną.

Niemniej jednak pod względem technicznym jest ona dość ciekawą. Wydajność jej wynosi 210 litrów wody na sekundę, przy wysokości tłoczenia 42 metry; składa się z dwu pomp odśrodkowych o wydatku wody każda po 82—122 l/sek. napędzanych przez silniki o mocy 62—83 KM przy 1460 obr./min. Wirniki pomp wykonane są z brązu.

Pompownia jest całkowicie zautomatyzowana. Rura tłocząca jest wspólna dla obu pomp i połączona zarówno z pompami jak ze sztolnią przez wentyle zwrotne; ma ona średnicę 35 cm, podczas gdy średnica sztolni wynosi 140 cm.

Na wypadek gdyby jedna z pomp zassała przy rozruchu powietrze — przewidziany jest specjalny przełącznik cieplny: wzrost temperatury pompy wskutek tworzenia się wirów wyłącza silnik napędowy zagrożonej pompy; prócz tego w zaworze dławiącym jest przełącznik, który wyłącza oba silniki napędowe w razie zagrzenia się zaworu.

Wysokość tłoczenia waha się, zależnie od stanu wody w jeziorze, od 10 do 42 metrów, dla prawidłowej pracy pomp koniecznym jest więc dławienie wody przy niskim jej stanie w jeziorze. Wentyl dławiący jest sterowany przez pływak, umieszczony w żompiu w ten sposób, że każdemu poziomowi wody zasilającej odpowiada ściśle określone położenie wentyla. Sterowanie odbywa się za pośrednictwem „serwopompki” olejowej (lecz w razie potrzeby może być korygowane ręcznie). Poziom wody zasilającej pompownię jest utrzymywany w granicach 5 cm, niezależnie od stanu wody w jeziorze; konstrukcja tego regulatora jest godna uwagi (rys. 3 zeszyt 44 E u. M).

Silniki są zwarte, dwuklatkowe, uzwojone na 380 V.

Aparatura elektryczna składa się z wyłącznika, łącznika w gwiazdę, łącznika w trójkąt i przekaźników napięciowego, prądowego i pomocniczego.

Rozruch jest kompletnie automatyczny, rozpoczyna go włączenie wyłącznika w elektrowni.

Przez zjawienie się napięcia na instalacji silnikowej zostaje uruchomiony łącznik „w gwiazdę” i silnik rusza, jednocześnie jednak uruchomione zostają oba przekaźniki — napięciowy i prądowy. W miarę rozpędzania się silnika prąd rozruchowy maleje, aż wreszcie przekaźnik prądowy opada. Opadnięcie przekaźnika prądowego pociąga za sobą opadnięcie łącznika „w gwiazdę” i włączenie łącznika „w trójkąt” przez co rozruch jest ukończony i rozpoczyna się praca normalna.

Jeżeliby (wskutek jakichś zaburzeń w elektrowni lub w sieci) napięcie zbyt szybko się obniżyło — opadnie przekaźnik napięciowy, a za nim łącznik „w trójkąt” — i pompy zatrzymują się. Całe urządzenie jest jednak natychmiast gotowe do ponownego uruchomienia na odległość, gdy tylko napięcie wystarczająco się podniesie.

Każdy silnik posiada ponadto przekaźniki termiczne, które wyłączają go 1) w razie przeciążenia — po 30 sekundach, 2) w razie zahamowania lub uszkodzenia izolacji (tj. 4-krotnym poborze prądu) — natychmiast, 3) w razie zagrzenia się pompy lub zaworu dławiącego — natychmiast. Ponowne włączenie pomp z elektrowni jest wtedy uniemożliwione i elektrownia musi wydelegować maszynistę dla zbadania przyczyn zaburzenia.

Oprócz tych zabezpieczeń jest jeszcze w samej elektrowni watomierz zaopatrzony w kontakt, który samoczynnie wyłącza obie pompy, gdy pobór ich mocy jest mniejszy niż 30 kW; nietylko bowiem nie opłaca się pędzić pomp przy małym skutku użytecznym, ale „bieg jałowy” jest dla samych pomp bardzo szkodliwy, powstają wiry wodne, które powodują wstrząśnienia i korozje wirnika pompy.

Ponadto wprost z elektrowni można zasilać pompy obniżonym do $\frac{1}{10}$ napięciem, służącym do suszenia pomp po przerwach w ruchu, trwających dłużej niż dwa tygodnie.

Należy więc żałować, że kryzys i dziwny „pech” przekreślił wartość gospodarczą tego, tak interesującego pod względem technicznym urządzenia.

Największa siłownia wysokoprężna.

Combustion, wrzesień 1934.

Zakłady Forda powiększają wydajność swojej siłowni w River Rouge przez budowę nowej centrali parowej. Będzie się ona składać z kotła wysokoprężnego, dostarczającego 362 tonny pary na godzinę, o prężności 98,4 atm i temperaturze 482° C, z turbiny kondensacyjnej o mocy 110000 kW, oraz z turbiny czołowej o mocy 15000 kW i przeciwpężności 17,5 atm. Będzie to pierwsza centrala wysokoprężna o tak wielkiej mocy.

Kocioł o walczkach kutych z przypawaniami dnami i rurkami wyginanymi, z paleniskiem chłodzonym wodą, przegrzewacz, ekonomizer, podgrzewacz powietrza i palniki na pył węglowy będą dostarczone przez Combustion Engineering Company. Jednostka ta będzie zainstalowana na miejscu starych kotłów niskoprężnych i, zajmując taką samą powierzchnię co one, będzie dostarczać

przy lepszej sprawności 3 razy więcej pary. Nowy kocioł będzie podobny do zbudowanych w roku 1929 dwu kotłów wysokoprężnych o wydajności 2×317 tonn pary na godzinę i przegrzaniu do 400° C. Komora paleniskowa będzie całkowicie chłodzona wodą i zaopatrzona w podwójny ruszt granulacyjny. Palniki będą umieszczone w rogach (corner-fired). Pył węglowy będzie dostarczany przez instalację już istniejącą.

Turbogenerator o mocy 110000 kW, budowany przez General Electric Company będzie systemu compound w układzie pionowym to znaczy, że część wysokoprężna będzie ustawiona bezpośrednio na części niskoprężnej, każda o mocy 55000 kW i 1500 obrotów na minutę. Prętność pary przed turbiną będzie wynosić 84,4 atn, prętność w kondensatorze 25,4 mm Hg (0,0345 ata). Wobec bardzo wysokiej temperatury pary wlotowej, międzystopniowe podgrzewanie pary nie będzie stosowane. Układ pionowy został zastosowany spowodu ograniczonej powierzchni; długość całego zespołu będzie wynosić 17,4 m, szerokość 7 m, a wysokość 6,4 m, czyli że zajmowana przestrzeń będzie wynosić $7,1 \text{ dm}^3$ na 1 kW.

Według obliczeń rozchód węgla na 1 kWh ma wynosić mniej niż 0,45 kg. Chłodnia została pomyslna w ten sposób, że ciepło stracone w generatorze będzie odzyskane w wodzie zasilającej kocioł. Turbogenerator ten pod wielu względami jest podobny do jednostki o mocy 110000 kW, zainstalowanej w tych samych zakładach Forda na początku 1929 r.

ELEKTROTECHNIKA.

Pomiar średnicy bardzo cienkich drutów przy pomocy komórki fotoelektrycznej.

ETZ zeszyt 32/1934.

Przy produkcji drutów o średnicy wynoszącej kilka setnych części milimetra jedną z głównych trudności jest pomiar średnicy drutu — a więc kontrola produkcji.

Pomiary mikrometrem wymagają bardzo dużej zręczności i kończą się zwykle mniejszym lub większym uszkodzeniem drutu.

Najlepszym okazał się sposób optyczny: przy pomocy aparatu projekcyjnego rzuca się cień drutu na ekran i cień ten mierzy; jeżeli znamy stosunek powiększenia — nietrudno obliczyć średnicę.

Zastosowanie tego prostego i dobrego sposobu do ciągłej kontroli produkcji okazało się jednak niemożliwe, gdyż drut w ruchu ulega drganiom, przez co cień wydaje się większy. Dopiero wprowadzenie komórki fotoelektrycznej rozwiązało sprawę.

Cień drutu zamiast na ekran rzucający jest na prostokątny otwór komórki fotoelektrycznej. Niezależnie od drgań drutu — wielkość powierzchni zacienionej przez niego zależy tylko od średnicy drutu. W rezultacie więc prąd wzbudzany przez komórkę fotoelektryczną zależy od średnicy drutu. Prąd ten możemy zmierzyć przy pomocy galwanometru.

Najważniejszą rzeczą przy tym pomiarze jest, żeby oświetlenie komórki było zupełnie jednostajne, gdyż każda zmiana oświetlenia w ten sam sposób uwidoczni się na galwanometrze, jak zmiana średnicy drutu (a więc szerokości cienia). Prawidłowe oświetlenie można uzyskać przy pomocy lamp żarowych zasilanych z akumulatorów; co kilka godzin trzeba jednak sprawdzać punkt zerowy galwanometru.

Osiągalna czułość jest bardzo duża: $\frac{1}{1000}$ mm średnicy drutu odpowiada 1 podziałce galwanometru przy 15-krotnym powiększeniu. Możliwe jest nawet 160-krotne powiększenie, co pozwala na czułość, przekraczającą znacznie wszelkie wymagania praktyki, a nawet badań naukowych.

Metoda fotoelektryczna nadaje się do kontroli produkcji zarówno drutów gołych jak i izolowanych. Możliwym jest rejestrowanie wychyleń galwanometru na aparacie samopiszącym — uzyskuje się przez to absolutną pewność przy gwarantowaniu największej i najmniejszej średnicy drutu.

HUTNICTWO.

Krótkozwarte silniki do pojedynczych napędów wałków transportowych w walcowniach.

La Metallurgie zes. 24/1933.

Podczas gdy bezpośrednio sprzężone z wałkami transportowymi silniki zasilane z sieci prądu zmiennego o 50 okr/sek nie nadają się do praktycznego zastosowania spowodu dużej ilości biegunów i złego współczynnika sprawności elektrycznej przy sterowaniu w obu kierunkach obrotów, okazują się natomiast bardzo korzystne silniki zasilane przez przetwornik okresowy, zarówno pod względem kosztów inwestycji, jak też wydajności pracy i korzystnego współczynnika sprawności przy sterowaniu i w ruchu. Wady tego urządzenia są jednak następujące: koszty instalacji przetwornika frekwencji, obniżenie sprawności urządzenia przez współczynnik sprawności przetwornika, możliwość wypadnięcia z ruchu całej grupy wałków w wypadku uszkodzenia przetwornika, zasilającego tę grupę. Jak szczególnie wskazane należy uważać wobec tego urządzenie składające się z silnika zasilanego z sieci prądu zmiennego o normalnych 50 okr/sek, sprzężonego z wałkiem transportowym za pośrednictwem przekładni. Występują przytem następujące korzyści: możliwość zabudowania silników o wyższych obrotach, znaczne obniżenie kosztów inwestycyjnych, dobry współczynnik sprawności, możliwość umieszczenia silników pod podłogą. Bezpośrednio zasilany z sieci 50 okr/sek silnik sprzężony z wałkiem o ilości obrotów przy biegu luzem, wyższej niż ilość obrotów wałka transportowego, który jednak rozpędzany jest tylko do ilości obrotów tego wałka, może być spowodu bardzo niekorzystnego współczynnika elektrycznej sprawności, stosowany tylko do złejszych warunków pracy.

Elektryczny pomiar temperatury żelaznych walców.

G. Keinath, Arch. f. techn. Mess. 1934 t. 3.

Przy fakrykacji gumy jak też przy obróbce metali między walcami zachodzi potrzeba sprawdzania temperatury powierzchni walców. Pomiar temperatury termometrami umieszczonymi na powierzchni walców jest niedokładny spowodu złego przewodzenia ciepła przez kontakt ślizgowy, tak samo termometry wbudowane w walce nie podają temperatury powierzchni walców. Rozwiązanie sprawy pomiaru temperatury możliwe jest na drodze elektromagnetycznej. Do powierzchni walca zbliżony jest elektromagnes zasilany prądem zmiennym, możliwie blisko, tak jednak aby nie dotykał walca. Elektromagnes ten włączony w obwód mostka pomiarowego wzbudza w walcu pole magnetyczne, natężenie którego zależy od temperatury powierzchni walca. Przy walcach z materiału magnetycznego w zależności od temperatury zmieniają się straty histerezy, prądów wi-

rowych, jak również natężenie pola magnetycznego. Galwanometr zerowy, wstawiony w obwód mostka wycechowanego na normalną przepisaną temperaturę, wychyla się przy każdej zmianie temperatury, przyczem jednak wpływ wahań napięcia i ilości okresów powinien być wyeliminowany. Trudności okazały się tutaj wskutek małej czułości aparatu przy temperaturach w zakresie 100° C, w którym zmiany natężenia pola magnetycznego, a z tem oporu pozornego w obwodzie mostka są bardzo małe, pozatem małe zmiany odległości elektromagnesu od walca wpływały na wychylenia galwanometru. Przy minimalnym odstępnie elektromagnesu od walca o wielkości 50 mm, zmiany odległości $\pm 0,05$ mm, których w praktyce nie można już uniknąć, powodowały błędy wielokrotnie większe niż dopuszczalna tolerancja. Ulepszenie mostka mierniczego proponowane przez Merz'a ma błąd ten usunąć. Merz stosuje galwanometr prądu stałego z równoległym włączonym kondensatorem oraz suchy prostownik przed galwanometrem. Układ ten otrzymuje pewne dodatkowe napięcie zmienne o regulowanym przesunięciu fazy. Przy stałej temperaturze szczeliny powietrznej, napięcie i ilości okresów, zmiana przesunięcia fazowego dodatkowego napięcia, powoduje wachanie wskazówki galwanometru około położenia zerowego, o charakterze sinusoidalnym. Zmieniając następnie stałe mostka i wielkość równoległego kondensatora, można osiągnąć, że przy pewnym ustalonym przesunięciu fazowym pomocniczego napięcia, wychylenia galwanometru pozostaną stałe dla określonej temperatury w wymaganym zakresie odstępów elektromagnesu od walca, np. od 41 do 51 mm. Wychylenia instrumentu są wtedy zależne tylko od temperatury powierzchni walca; zależność ta jest prawie liniowa.

GÓRNICtwo.

Elektromagnetyczne badanie lin drucianych.

Glückauf 21/1933.

Pomysł badania materiałów przy pomocy pomiarów elektromagnetycznych jest dość stary. Już w 1841 r. Joule usiłował badać lufy armatnie przy pomocy przyrządów elektromagnetycznych; nie doszedł on jednak pomyślnych rezultatów, gdyż aparatura, którą stosował, była zbyt prymitywna.

Pomiary elektromagnetyczne w dziedzinie materiałoznawstwa dzielą się na dwie grupy:

1. Pomiary własności materiałów: remanencji, koercji, przenikliwości magnetycznej itd. — pomiary te mogą być celowe same w sobie, lub też mogą służyć do oceny innych własności materiałów: jednorodnej budowy, zawartości węgla, twardości, wytrzymałości itp.

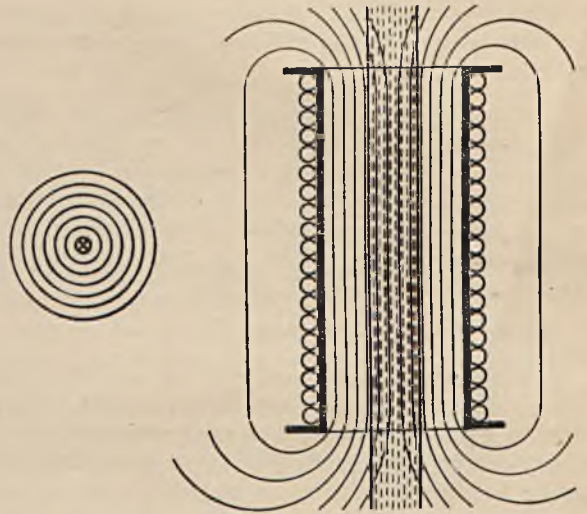
2. Wyszukiwanie błędów w strukturze materiałów, a więc rys, miejsc zwęglonych, wewnętrznych pęknięć w linach itp.

Teoretyczne podstawy pomiarów:

Pole magnetyczne cewki cylindrycznej jest, zwłaszcza w środku cewki, niemal jednostajne. Jeżeli do wewnątrz cewki wprowadzimy przedmiot ferromagnetyczny (np. linę stalową), pole magnetyczne wywoła w nim strumień, którego gęstość (indukcja) będzie μ razy większa od natężenia pola magnetycznego. (Spółczynnik μ zwany jest przenikliwością magnetyczną materiału).

Jeżeli jeden z drucików liny jest pęknięty — strumień magnetyczny ulega deformacji. „Linje sił” opuszczają pęknięty drucik, przechodząc bądź do sąsiednich

drucików, bądź też omijają miejsce pęknięte, przechodząc przez powietrze nazewnątrz liny (rys.) — „rozpraszają się”. Jeżeli linę otoczmy dodatkową cewką i cewkę tę będziemy przesuwac wzdłuż liny — to w miejscu, gdzie choćby jeden z drucików jest pęknięty, strumień objęty cewką będzie mniejszy niż gdzieindziej.



Przy zbliżaniu się i oddalaniu tego miejsca do środka cewki pozostaje więc na zaciskach cewki napięcie, które możemy wykryć przy pomocy czułego galwanometru.

Wielkość tego napięcia jest rzędu $\frac{1}{10}$ mikrowolta (mikrowolt = milionowa część wolta).

Aby pomiar był czuły napięcie to musi być jaknajwiększe, a więc jaknajwiększe musi być rozproszenie strumienia w miejscu pęknięciem.

W tym celu przedmiot badany musi być bardzo silnie namagnesowany. Ponadto szybkość przesuwania cewki wzdłuż liny musi być dość duża i możliwie jednostajna.

Aparatura składa się z:

1. cewek: wzbudzającej (a) i pomiarowej (b),
2. galwanometru,
3. urządzenia optycznego, służącego do odczytywania wzgl. rejestrowania wychyleń galwanometru (matówka, film lub t. p.),
4. kołowrotka, zaopatrzonego w skrzydełka, regulujące szybkość obrotową.

Kołowrotek ten służy do jednostajnego przesuwania cewek wzdłuż liny.

5. Pomocniczych urządzeń elektrycznych jak oporniki, akumulatory itd.

Nakładanie cewek na linę jest sprawą bardzo kłopotliwą. Dla założenia gotowych cewek na linę trzeba by rozbić zawieszę — co, oczywiście, byłoby niedopuszczalne. Wobec tego stosuje się nawijanie cewek na miejscu: na linę zakłada się dwudzielny korpus cewki, poczem przy pomocy specjalnej maszynki nawija się drut. Nawijanie trwa mniej więcej godzinę.

Cewka magnesująca zasilana jest napięciem 110 V i pobiera ok. 6—7 Amp.

Cewka pomiarowa wytwarza napięcia rzędu kilku dziesiątych mikrowolta. Jest ona załączona, poprzez opornik, służący do regulowania czułości, na zaciski galwanometru.

Galwanometr jest sercem całego aparatu. Musi on a) być bardzo czuły na napięcie; b) mieć bardzo krótki okres drgań własnych (aby nadążał za zmianami strumienia); c) nie być zbyt wrażliwy na niedokładne ustawienie, gdyż w przeciwnym razie pomiary na kopalni byłyby bardzo kłopotliwe.

Najlepiej nadaje się galwanometr pętlicowy; w pętlicę pomiarową wkitowane jest włókno kwarcu; obraz tego włókna, powiększony 80-krotnie, jest rzucany na matówkę lub film.

Przy dokładnych pomiarach stosuje się film. Każde pełne półobrotu bębna kołowrotka jest oznaczone na filmie (zapomocą plamki, przez zaświecenie specjalnej lampki), można więc później z dużą dokładnością wyznaczyć na linie miejsce uszkodzone. Obwód bębna kołowrotka wynosi 50 cm, część filmu pomiędzy dwoma plamkami odpowiada więc 25 cm liny.

Rezultaty praktyczne.

Najważniejszą jest część liny tuż nad zawiesiem — tam najczęściej zdarzają się ukryte i złośliwe wewnętrzne pęknięcia. 30 m liny nad zawiesiem trzeba więc zbadać dokładnie, poruszając cewki wzdłuż liny przy pomocy kołowrotka. Następnie można przejechać przy pomocy silnika wyciągowego całą linę przy nieruchomym kołowrotku i obserwować wychylenia galwanometru; podejrzanym miejscem bada się powtórnie przy pomocy kołowrotka na matówce lub filmie.

Ocena rezultatów wymaga pewnej praktyki. Jest rzeczą bardzo łatwą nastawić czułość galwanometru w ten sposób, żeby już pęknięcie jednego drucika wywoływało znaczne wychylenie. Jednakże przy zwiększonej czułości występują wyraźnie także i zakłócenia tak, iż trzeba umieć „czytać” wykres, zwłaszcza gdy liny są silnie wytarte.

Dotychczasowe doświadczenie stacji badawczej w Bochum pozwalają na stwierdzenie, że metoda jest pewną i dobrą. Przy 200 drucikach można odczytać pęknięcie jednego z nich. Oczywiście byłoby przesadą badanie wszystkich lin sposobem elektromagnetycznym: wystarczy ograniczyć się do lin na szybach o bardzo żywym ruchu i ciężkich warunkach ze zwróceniem szczególnej uwagi na część liny w pobliżu zawiesia.

RÓŻNE.

O odrobinę „komfortu atmosferycznego” dla robotników przy pracy.

Komunikat informacyjny Nr. 86 Instytutu Spraw Społecznych w Warszawie.

Nadchodzi zima, okres sroty, wiatrów i zimna. Pod względem zdrowotności jest to czas najgorszy, duża ilość chorób narządów oddechowych i reumatyzmu.

Choroby te atakują przeważnie ludność pracującą. Przyczynia się do tego niewątpliwie brak należytego odzienia, ciepłego płaszcza i całych butów. Ale poza tym jest jeszcze inny czynnik, może nawet groźniejszy, niż brak zabezpieczenia przed zimnem: jest nim stałe przegrzewanie pomieszczeń fabrycznych. Panuje w nich w zimie upał i zaduch, brak im należytej wentylacji.

Znaczenie właściwej temperatury powietrza przy pracy ocenili najlepiej Amerykanie i Anglicy. W krajach tych poświęca się wiele badań i wysiłków dla stworzenia w pomieszczeniach do pracy t. zw. komfortu atmosferycznego. Temperatura pomieszczeń posiada — według

ich badań — wielki wpływ na zdrowie robotnika i wydajność jego pracy. Temperatura ta powinna być dostosowana do rodzaju pracy robotnika, do jego właściwości fizjologicznych, nie może więc być ani za wysoka ani za niska. W innej temperaturze powinni pracować urzędnicy, w innej robotnicy fizyczni i to zależnie od ciężkości pracy.

Praca w zaduchu i gorącu odniża odporność człowieka, wydelikaca niepotrzebnie organizm; to też po wyjściu z pracy lada podmuch wiatru powoduje zaziębienie. Liczba zaś tych zaziębień jest w naszych niehigienicznych warunkach pracy tak duża, tyle pochłaniania straconych dniówek, zasiłków, leczenia i tak bardzo odbija się na wydajności pracy polskiego robotnika, że warto raz temu położyć kres. W każdym warsztacie pracy powinien panować komfort atmosferyczny. Jest to rzecz niedroga, a doniosła w skutkach.

Polska maska przemysłowa.

Doniosły krok naprzód na polu higieny pracy.

Komunikat informacyjny Nr. 75 Instytutu Spraw Społecznych w Warszawie.

Tysiące ludzi w Polsce pracuje w atmosferze pyłu, prochu, w oparach żrących dymów i gazów, które działają na organizm ludzki dzień po dniu, przez wiele lat, powodują w końcu przedwczesną utratę zdrowia robotnika, niepotrzebne inwalidztwo — które tak dotkliwie odbija się na całym organizmie społecznym. Niebezpieczeństwo pyłu i gazów trujących występuje w innych gałęziach przemysłu, w kopalniach, hutach, kamieniołomach, przemyśle metalowym, chemicznym i tekstylnym, jest to więc jeden z najbardziej rozpowszechnionych czynników szkodliwych o charakterze zawodowym. Walka z pyłem i trującymi gazami przy pracy jest podstawowym warunkiem należytej każdemu człowiekowi ochrony zdrowia.

Niezawsze można pracę zorganizować w ten sposób, aby uniknąć wytwarzania pyłu lub gazów. Ale i wówczas nawet można ochronić robotnika przed działaniem szkodliwym tych czynników, jeśli mu się da maskę ochronną. Maski przemysłowe, o budowie zbliżonej do masek wojennych, służą do ochrony dróg oddechowych i oczu robotnika. Istnieje kilkanaście typów masek przemysłowych, każda z nich przystosowana jest do unieszkodliwiania tylko pewnych gazów lub pyłu.

W Polsce nie mieliśmy do niedawna masek przemysłowych. Jeśli jakaś fabryka chciała zaopatrzyć swoich robotników w ten niezbędny sprzęt przy pracy, kupowała zagranicą maski drogie i często złe. Utrudniało to niezmiernie walkę z pyłem i gazami trującymi przy pracy.

W czerwcu r. b. Instytut Spraw Społecznych w Warszawie zorganizował konferencję w sprawie produkcji masek przemysłowych w Polsce, w której wzięli udział przedstawiciele sprzętu wojennego i instytutów naukowych wojskowych, L. O. P. P. oraz Ministerstwa Opieki Społecznej i Państwowego Zakładu Higieny. Konferencja uznała za rzecz konieczną przystąpienie do produkcji masek przemysłowych w Polsce oraz do rozpoczęcia studjów badawczych nad udoskonaleniem masek przemysłowych.

Dzięki życzliwemu ustosunkowaniu się władz wojskowych postulaty konferencji już zostały zrealizowane. Oto Wojskowa Wytwórnia Sprzętu Przeciwigazowego w Radomiu wypuściła w ostatnich dniach na rynek 11 typów masek przemysłowych dla ochrony dróg oddechowych robotników przed pyłem i najrozmaitszymi gazami prze-

mysłowami. Maski te zademonstrowano po raz pierwszy na otwartej niedawno wystawie L. O. P. P. w Katowicach.

Jest to doniosły krok naprzód na polu higieny pracy w Polsce. Maski nie ustępują najlepszym fabrykatom zagranicznym, niektóre zaś typy masek polskich znacznie je nawet przewyższają. Maski polskie są przytem tanie, można je nabyć za pośrednictwem oddziałów L. O. P. P., które znajdują się w każdej większej miejscowości. Nikt przeto w Polsce, żadna fabryka, nie może się zaślaniać brakiem odpowiednich typów masek przemysłowych, w wypadkach kiedy należy dać robotnikowi tę niezbędną ochronę przed szkodliwościami pracy zawodowej. Zniknąć też muszą wszystkie nieszczęśliwe wypadki zatrucia i uduszenia przy pracy.

Należy usunąć jeszcze jedną przeszkodę w rozpowszechnianiu masek przemysłowych, a mianowicie opór robotników. Wynika on z jednej strony z braku uświadomienia sobie niebezpieczeństwa pyłu i gazów przy pracy, z drugiej zaś — z niedoskonałości masek. Maska przemysłowa stwarza pewien opór przy oddychaniu, wielu więc robotników woli narażać się na zatrucie, niż używać masek.

Jedną i drugą przeszkodę da się jednak usunąć. Brak uświadomienia powinna zwalczać gorliwa propaganda kółek fabrycznych L. O. P. P., co zaś tyczy się niedoskonałości masek — zwalczy je nauka. I stąd wynika konieczność śledzenia postępów nauki i prowadzenia studjów badawczych nad udoskonaleniem maski przemysłowej.

Zastosowanie stali w obudowie wyrobisk górniczych.

W porozumieniu z „Poradnią Stosowania Żelaza” Syndykatu P. H. Ż. zwołana była ostatnio przez Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach specjalna konferencja poświęcona zagadnieniu „Zastosowanie stali w obudowie wyrobisk górniczych. Nawijając do odczytu na ten temat p. Dyr. Inż. Majewskiego w dalszym ciągu referował tę sprawę p. Inż. gór. Galanka z kop. Eminencja.

W referacie sprawozdawczym inż. Galanka oświetlił wyniki doświadczeń osiągniętych z obudową stalową w kopalniach angielskich, niemieckich, francuskich i belgijskich, gdzie zastosowanie stali rozpowszechnione jest bardzo szeroko oraz poruszył możliwości i sposoby użycia u nas obudowy stalowej.

Dyskusja, w której kolejno zabierali głos: inż. Majewski, Wice-dyr. Wyższego Urzędu Gór. w Katowicach, inż. Herman, Dyr. kopalni doświadczalnej Barbara, inż. Wiszniewski z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach, inż. Kowalczyk Nacz. Urzędu Górniczego w Rybniku, inż. Hanasiewicz Nacz. Urzędu Górniczego w Tarnowskich Górach, inż. Honheiser z Syndykatu P. H. Ż. oraz inni, wykazała, że co do wyższości technicznej użycia stali w górnictwie w porównaniu z innymi materiałami zapratrywania są zgodne i celowość tego nikt nie kwestjonuje.

Otwarta natomiast jest sprawa kalkulacji obudowy stalowej w odniesieniu do naszych warunków, którą to sprawę jednomyślnie wysunięto w dyskusji na pierwszy plan. Uznano, że należy bliżej zbadać doświadczenia zagraniczne, a następnie w przystosowaniu do naszych warunków wykorzystać je u nas.

W tym celu byłoby wskazaniem, aby zainteresowanym inżynierom umożliwić szczegółowe zapoznanie się zagranicą na miejscu z omawianymi konstrukcjami oraz kalkulacją. Można by w ten sposób oszczędzić sobie

stawiania pierwszych niepewnych kroków i w pełni skorzystać z obcych doświadczeń, uzyskanych w podobnych warunkach. Następnie należałoby ustalić wytyczne dalszej pracy i przystąpić do prób na szerszą skalę.

Ponieważ wprowadzenie stali w obudowie górniczej wymaga dłuższego czasu tak samo jak przy wprowadzaniu każdego innego produktu na rynek musi się i tutaj przejść trzy etapy pośrednie. Obudowę stalową należy najpierw:

1. propagować, następnie
2. przekonać zainteresowanych o celowości jej użycia, i dopiero
3. proponować jej zastosowanie.

Ponieważ w rozpowszechnieniu stali w górnictwie w obecnych warunkach zainteresowane są wyłącznie huty, zdaniem dyskutujących, przedewszystkiem one powinny przeprowadzić zagadnienie przez dwa pierwsze etapy, a dopiero potem może zabrać głos górnictwo.

Ze względu na to, że można się liczyć z wyczerpaniem lasów w przyszłości i zastosowanie stali w niedługim czasie okazać się może bardziej ekonomiczne, akcji przygotowawczej nie należy rozciągać na zbyt daleki okres czasu, lecz rozpocząć dość wcześnie i prowadzić ją systematycznie. Hutnictwo zaniebało już okazję do poczynienia odpowiednich doświadczeń w tym kierunku w okresie dobrej konjunktury, kiedy sfinansowanie całej akcji było łatwo do przeprowadzenia. Obecnie nie należy tego powtórnie zaniedbać, gdyż jest to ostatni czas w którym przystąpić można do badań bez liczenia się z przyszłymi szkodami z tego powodu. Wydatek, który należałoby ponieść, jest niewielki, a uchroniłby on w dużym stopniu od początkowych błędów.

Wykonywane dotąd doświadczenia z drobną ilością stempli zabudowanych dowolnie i bez kontroli ich zachowania się nie mają znaczenia. Eksperymenty prowadzone być muszą w określonym rozmiarze, systematycznie i według zgóry określonego planu.

Na zakończenie Dyrektor Majewski sprecyzował wyniki dyskusji, i ustalając, że w rezultacie obecni doszli do następujących wniosków:

1. Zdaniem inżynierów-górników zastosowanie stali w górnictwie jest bardzo celowe.
2. Instytucja, która miałaby zająć się zcentralizowaniem badań nad powyższym problemem opracuje równocześnie typy obudowy stalowej, odpowiednie dla naszych warunków.
3. Wykonywane według tych projektów elementy obudowy stalowej stosować należy odrazu w praktyce w ilości dającej istotny obraz o zachowaniu się obudowanej partji.
4. Zabudowaną przestrzeń w celach doświadczalnych należy poddać ściślejszej obserwacji przez dłuższy okres czasu.
5. Stronę gospodarczą, opłacalność użycia stali w obudowie w naszych warunkach rozważyć należy uwzględniając porównanie ilości drzewa oraz stali, koniecznych na jedną tonnę wydobytego węgla.
6. Badanie winno objąć zarówno stroną techniczną jak i zagadnienie bezpieczeństwa pracy.
7. Propagandę zastosowania stali w górnictwie należy prowadzić intensywnie w dalszym ciągu.

Komunikaty P. K. N.

Biuro P. K. N. podaje do ogólnej wiadomości, iż Minister Komunikacji w swem zarządzeniu z dnia 23 października 1934 r. Nr. U. M. V-410/5 w sprawie obliczania i projektowania konstrukcyj betonowych i żelbetonowych, oraz wykonywania robót betonowych i żelbetonowych (patrz Dziennik Urzędowy Ministerstwa Komunikacji, Nr. 35 z dnia 31 października 1934 r., pozycja 225) polecił przy projektowaniu i wykonywaniu

budowli podległych Ministerstwu Komunikacji stosować normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego:

PN/B-195. Obliczanie i projektowanie konstrukcyj betonowych i żelbetonowych.

PN/B-196. Warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetonowych zaznaczając jednocześnie, iż wszelkie dotychczasowe przepisy w powyższej sprawie tracą moc obowiązującą.

D z i a ł g o s p o d a r c z y.

PRZEMYSŁ WĘGLOWY.

Produkcja i zbył węgla w październiku 1934 r.

Wydobycie węgla doznało w październiku wydatnej poprawy, gdyż podniosło się z 2.572.018 t we wrześniu do 2.818.712 t, to jest o 246.694 t względnie o 9,59%. Wzrost ten jest jednak prawie wyłącznie następstwem większej o 2 liczby dni roboczych, wobec czego średnia wydobywania na 1 dzień roboczy podniosła się zaledwie o 1,47% czyli natężenie produkcji, którego średnia jest miernikiem, wzrosło minimalnie, mimo wejścia przemysłu w okres uchodzący za pełnię sezonowej koniunktury. Powodu tego stanu szukać należy w atmosferze wyczekiwania, jaka wytworzyła się na rynku z uwagi na zapowiedzianą obniżkę cen węgla, oraz taryf przewozowych.

Ogólny rozchód węgla, który wynosił 2.733.377 t (łącznie z deputatami i własnym zużyciem) nie wyczerpał w całości produkcji. Wskutek tego zapasy węgla na zwalach znów wzrosły, chociaż skreślono 14.545 t ze stanu jako zanikłych — z 1.691.245 t do 1.762.035 t, to jest o 70.790 t, z czego 54.467 t przypada na kopalnie śląskie a 16.323 t na dąbrowsko-krakowskie.

Łączny zbył węgla (po odciążeniu zużycia własnego i deputatów) przekraczał poziom wrześniowy o 160.680 t, to jest o 6,91%.

Poważniejszą poprawę zarówno pod względem cyfr bezwzględnych, jakoteż natężenia wykazuje eksport, niż rynek krajowy.

Zbył węgla na rynku krajowym wynosił w październiku 1.457.598 t, to jest w porównaniu z wrześniem (1.395.538 t) wzrósł o 62.060 t, czyli o 4,44%. Wzrost ten mniej mięcej jest równomierny w całym przemyśle węglowym i cechuje wszystkie kategorie odbiorców.

Odbiór węgla przez przemysł — jak to z niższego zestawienia wynika — podniósł się do 764.357 t, to jest o 24.959 t, względnie o 3,37%.

Na poprawę tę oddziałał większy odbiór węgla przez przemysł hutniczo-żelazny, koksownie, brykietownie, gazownie; wpływ ten jednakże osłabiony został przez dalszy spadek zapotrzebowania ze strony przemysłu ceramicznego, cementowego łącznie z cegielniami i wapiennikami, powodu wejścia tych gałęzi produkcji w okres martwego dla nich sezonu. Również zapotrzebowanie cukrowni cechuje już spadek. Pozostałe gałęzie nie wykazują poważniejszych zmian.

Dostawy węgla dla kolei kształtowały się nadal zwyklowo pod wpływem potrzeb sezonowych.

Zbył węgla dla celów opałowych doznał w październiku pewnej poprawy, jednakże jego poziom kształtował się znacznie poniżej oczekiwań, gdyż odbiorcy oraz pośrednictwo wstrzymywało się od zakupu węgla, z uwagi na nastąpić mającą od 1. XI. 1934 r. obniżkę cen węgla, jakoteż taryf kolejowych. Ciepła pogoda, utrzymująca się przez cały październik, nie wpływała na wzrost bieżącego zużycia. To też popyt na węgiel ze strony rynku krajowego nie osiągnął tego poziomu, jakiego należało oczekiwać z uwagi na pełnię sezonu.

Wywóz węgla w październiku podniósł się dość poważnie, o 98.620 t, względnie o 10,65%, to jest z 927.325 t we wrześniu do 1.025.945 t w październiku.

Wzrost wywozu na rynki licencyjne jest następstwem podniesienia kontyngentu przywozowego przez Austrię, oraz większych wysyłek do Czechosłowacji z uwagi na wykonywanie zaległości w kontyngencie powstałych w miesiącach letnich. Zaznaczyć należy jednak, że rynek austriacki nie wykazuje — jak to miało miejsce w ubiegłych latach — znacniejszego zwiększenia zapotrzebowania, co przypisać należy ciepłej aurze i istnieniu na składach dość znacznych zapasów, których wbrew przypuszczeniom, nie zdołano jeszcze odpowiednio opróżnić.

Tabela 1.

	Październik t	Wrzesień t	W z r o s t	
			t	%
Przemysł	764.357	739.398	+ 24.959	+ 3,37
Koleje żelazne . . .	286.674	270.857	+ 15.817	+ 5,83
Pozostali odbiorcy (w tem przeważnie opał domowy).	406.567	385.283	+ 21.284	+ 5,52
Razem	1.457.598	1.395.538	+ 62.060	+ 4,44

Tabela 2.

RYNKI	Październik	Wrzesień	Wzrost lub spadek	
	t	t	t	%
Licencyjne	200.264	176.560	+ 23.704	+ 13,42
Skandynawskie	281.614	238.131	+ 43.483	+ 18,26
Bałtycko-wschodnie	51.780	41.770	+ 10.010	+ 23,96
Zachodnie	220.605	184.460	+ 36.136	+ 19,58
Południowe	205.624	207.135	- 1.511	- 0,73
Pozostałe rynki europejskie	505	645	- 140	- 21,71
Rynki pozaeuropejskie	28.992	38.250	- 9.258	- 24,21
Zbyt węgla w portach dla celów bunkrowych	26.783	28.585	- 1.802	- 6,31
Różne wysyłki węgla na rynki bliżej nieokreślone	9.778	11.580	- 2.002	- 17,00
Razem	1.025.945	927.325	+ 98.620	+ 10,63

Zbyt węgla na terenie W. M. Gdańska wykazuje pewne ożywienie z uwagi na zwiększony popyt na sortymenty opałowe.

Wzrost wywozu na rynki skandynawskie powoduje rynek szwedzki oraz norweski, pierwszy w stopniu dość poważnym z uwagi na rozpoczęcie wysyłek na poczet kontyngentu przyszłego, który na miesiące listopad i grudzień został podwyższony do 200.000 t miesięcznie; wzrost wywozu do Norwegii stoi w związku z podniesieniem się zapotrzebowania z uwagi na sezon i uzyskaniem już przez Anglię wyrównania zagwarantowanego dla jej

węgla minimum. Natomiast wywóz do Danii doznał w listopadzie osłabienia, a to w związku z silniejszym przypięciem węgla niemieckiego na ten rynek.

Wywóz na rynki bałtyckie koncentrował się w październiku tylko na rynku fińskim. Poprawa, jaka ma tu miejsce jest wynikiem pokrywania zapotrzebowania węglowego najbliższych miesięcy, przed zamrożeniem portów.

Wzrost wywozu na rynki zachodnie, po silnym spadku we wrześniu, jest następstwem pewnej poprawy w wysyłkach do Belgii, Irlandji a także pewne ożywienie, zresztą nieznaczne, wykazują wysyłki do Szwajcarii.

Tabela 3.

	Październik 1934 r.	Październik 1933 r.	Październik 1932 r.	Styczeń Październik 1934 r.	Styczeń Październik 1933 r.	Styczeń Październik 1932 r.
Ilość dni roboczych	27	26	26	251	251	250
Produkcja	2.818.712	2.736.955	2.779.745	23.347.002	21.286.406	23.234.408
Rynek krajowy	1.457.598	1.542.555	1.489.635	12.446.258	11.682.414	12.156.345
z tego:						
Przemysł	764.357	783.120	735.906	6.838.414	6.176.328	6.095.768
Kolej	286.674	276.666	231.628	2.430.798	2.261.360	2.491.369
Pozostali odbiorcy	406.567	482.769	522.101	3.177.046	3.244.726	3.569.208
Eksport	1.025.945	1.021.742	1.027.901	8.378.987	7.658.614	8.415.415
z tego:						
Rynki licencyjne	200.264	234.251	160.944	1.349.252	1.325.066	1.812.404
• skandynawskie	281.614	361.491	537.082	2.561.639	3.167.992	4.043.037
• bałtycko-wschodnie	51.780	60.775	58.202	203.842	425.670	484.012
• zachodnie łącznie z Irlandją i Szwajcarią	220.605	171.339	153.786	2.182.692	1.414.658	970.590
„ południowe	205.624	149.011	64.573	1.488.559	903.390	720.990
pozostałe rynki europejskie	505	795	3.695	17.707	8.041	21.814
rynk pozaeuropejskie	28.992	19.020	19.564	235.284	149.283	104.174
Zbyt węgla bunkrowego	26.783	25.060	30.055	318.454	264.514	258.394
Wysyłki na rynki bliżej nieokreślone	9.778	—	—	21.558		
Zapasy (na koniec miesiąca)	1.762.035	1.953.868	2.585.900			

Wywóz na rynki południowe kształtował się zniżkowo pod wpływem spadku wysyłek wskutek szczupłego kontyngentu do Grecji. Zaznaczyć jednak należy, że eksport do Włoch podniósł się dalej z uwagi na wzrost zamówień ze strony rynku prywatnego. Poprawa poważna cechuje także Jugosławję, co przypisać należy doświadczeniu do skutku transakcji kompensacyjnych, przyczem większość tych dostaw uskuteczniła drogą morską.

Eksport węgla na rynki pozaeuropejskie doznał w październiku osłabienia, które jest następstwem wywiezienia znacznie mniejszych niż w poprzednim miesiącu ilości do Algieru a także Egiptu.

Zbyt węgla bunkrowego a także wysyłki do dalszych portów dla celów bunkrowych były nieco niższe niż w ubiegłym okresie sprawozdawczym.

Stan produkcji oraz zbytu na przestrzeni 10-ciu miesięcy roku bieżącego w porównaniu z analogicznym okresem w 2 latach ubiegłych przedstawia powyższe zestawienie.

Produkcja i zbyt koksu w miesiącu październiku 1934 r.

Wytwórczość koksowni utrzymała się w miesiącu październiku prawie bez zmian na poziomie wrześniowym. Wynosiła ona 121.307 t to jest w stosunku do 119.987 we wrześniu wzrosła zaledwie o 1.320 t, czyli o 1,10%. Z uwagi na większą liczbę dni roboczych w październiku natężenie produkcji osłabło, gdyż średnia wytwórczości na dzień obniżyła się z 3.970 t do 3.913 t, to jest o 1,44%.

Natomiast rozchód koksu kształtował się — po spadku we wrześniu — zwyżkowo i przekraczał dość znacznie poziom wytórczości wobec czego stan zapasów koksu uległ redukcji do 266.242 t, to jest o 28.128 t, względnie o 9,56%. Wysoki więc stan zapasów koksu tamująco oddziaływał w październiku na poziom wytwórczości.

Na wzrost zbytu koksu wpływał wyłącznie rynek krajowy, pokrywając tem samem równocześnie ubytek, jaki przyniósł eksport.

Zbyt koksu na rynku krajowym wynosił 97.150 t, a więc o 10.885 t względnie o 12,61% więcej niż we wrześniu. Poprawa ta jest następstwem podniesienia się zapotrzebowania koksu dla celów opałowych, a więc wywołana została przez czynniki wybitnie sezonowe.

Wywóz koksu doznał osłabienia, gdyż obniżył się z 53.634 t we wrześniu do 52.221 t, to jest o 1,413 t względnie o 2,64%.

Obniżka ta ma miejsce w wywozie na rynek włoski, rumuński i grecki. Ubytek, jaki wymienione rynki powodują został częściowo wyrównany przez wzrost wysyłki do Austrii a także do Węgier oraz Jugosławji. Zanotować tu można także wysłanie 330 t do Irlandji które korzystnie oddziaływały na pokrycie tegoż ubytku.

Produkcja i zbyt brykietów w październiku 1934 r.

Pod wpływem sezonu wytwórczość brykietów wykazuje w październiku przyrost znaczny, bo wynoszący 4.076 t względnie 25,51% czyli wynosiła ona 20 049 t. Jednakże wzrostowi temu nie towarzyszy analogiczna poprawa w zbycie. Rynek krajowy podniósł się tylko o 963 t do 16.744 t a wywóz, który wynosił w październiku 2.039 t przybrał 996 tonn.

Wobec tego stan zapasów brykietów wzrósł bardzo poważnie, gdyż o 1.232 t do poziomu 2.060 tonn.

Poprawa, jaką wykazuje rynek krajowy nastąpiła wyłącznie w związku ze zwiększeniem odbioru brykietów przez rynek prywatny, w zakresie zaś wywozu jest wynikiem podniesienia się wysyłek na rynek gdański.

Dalsze rokowania węglowe polsko - angielskie.

W dniach 12, 13 i 14 listopada r. b. odbyły się w Warszawie rokowania węglowe przedstawicieli angielskiego przemysłu węglowego z reprezentantami polskiego górnictwa węglowego w celu doprowadzenia do porozumienia w sprawie eksportu węgla polskiego oraz angielskiego. Rokowania te stanowiły dalszy etap rozmów rozpoczętych w kwietniu r. b. w Londynie. W spotkaniu warszawskim wzięli udział ze strony angielskiego przemysłu węglowego pp: Evan Williams (przewodniczący) K. L. Augus, James, Jack, A. W. Archer, J. W. Beynon. V. North Lewis, R. Lishman, Ridley Warham, S. E. O. Wilson i W. A. Lee. Polski przemysł węglowy, zjednoczony w Polskiej Konwencji Węglowej reprezentowali pp. Julian Cybulski, Alfred Falter, Feliks Golde, Stefan Krasnodębski, Marjusz Malplát, Franciszek Michel, Antoni Olszewski, Józef Przedpełski i Edward Rose.

Delegacji angielskiej towarzyszył jednak nie wchodząc w jej skład podsekretarz stanu p. A. Faulkner, dyrektor departamentu angielskiego górnictwa. Obrady 3-dniowe w Warszawie, wykazały znaczne zbliżenie poglądów obu delegacji na sprawę porozumienia i wyjaśniły wiele spraw spornych dotąd, otwierając możliwość na ostateczne sfinalizowanie porozumienia w najbliższej przyszłości. Dalsze rozmowy, które być może doprowadzą już do zawarcia porozumienia, prowadzone być mają w Londynie.

Część delegacji angielskiej z p. Archerem na czele po zakończeniu rokowań przybyła do Zagłębia i zwiedziła kilka kopalń. Do Zagłębia przybył również podsekretarz stanu Sir. Al. Faulkner, któremu towarzyszył p. Dyrektor Departamentu Górniczo Hutniczego Peche.

Obniżka taryf przewozowych na węgiel.

Poza obniżką cen węgla, o której informowano w poprzednim numerze Technika, weszła równocześnie w życie redukcja taryf przewozowych na węgiel. Obniżka taryf jest stopniowana i zależna od odległości, wynosi od 8 — 26%, a mianowicie na 200 km — 10% od 201 — 250 km 14%, przeciętnie od 251 — 400 km — 21% przeciętnie od 401 — 500 km 24% powyżej 501 km — 26%. Ponadto w nowym systemie taryf przyjęto zasadę, iż powyżej 401 km opłata ustalona jest niezależnie od odległości na 14 zł. za tonnę, a dla Wileńszczyzny i Kresów Wschodnich niżej, podobnie jak w cenie węgla, na 12,60 zł.

Zniżka taryf na przewóz miału wynosi od 4 — 14% na koks zaś 5%.

Rozporządzenie w sprawie kontroli cen węgla.

W Dz. U. R. P. Nr. 100 ogłoszone zostało rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z 2. X. r. b., wprowadzające kontrolę cen węgla przy sprzedażach na rynek krajowy i zagraniczny. Do kontroli tej Minister Przemysłu i Handlu delegować będzie specjalnych kontrolerów a na koszt jej przemysł węglowy płacić ma $\frac{3}{4}$ gr. od każdej tonny sprzedanej na rynku wewnętrznym. Rozporządzenie to weszło w życie z dniem ogłoszenia, przyczem traci moc dawne rozporządzenie Ministra Prze-

mysłu i Handlu z 18. III. 1933 o uregulowaniu cen węgla w sprzedaży węgla na rynku krajowym, gdyż wobec nowej obniżki cen straciło ono swą rację.

Izba Handlowa w Metz wypowiedzi się przeciw elektryfikacji kolei.

Izba Handlowa w Metz wypowiedziała się, po wszechstronnie przeprowadzonej dyskusji przeciw postępującej stale elektryfikacji francuskich kolei, gdyż godzi ona w interesy francuskiego przemysłu węglowego, pociągając za sobą zmniejszenie spożycia węgla. Ostatnia elektryfikacja powodować ma ubytek dla węgla około 300.000 tonn rocznie. Stąd też Izba ta proponuje, aby organicznie elektryfikację do linii Tours-Bordeaux (mówiąc nawiasem konsumującej wyłącznie węgiel importowany) Paryż - Versailles - Chantiers, Paryż - Meaux i Culoz Chambéry, nie zmniejszając dotychczasowego zużycia węgla rodzimej produkcji, a kredyty, jakie stoją do rozporządzenia do elektryfikacji dalszych linii zużyć na budowę stalowych wagonów.

Plany rozbudowy rosyjskiego górnictwa węglowego na rok 1935.

Na konferencji zastępców przemysłu węglowego przedstawił Boszenow szczegóły planu na nadchodzący

rok gospodarczy 1935. Według tych danych, najpilniejszym zadaniem jakie wyznacza się górnictwu węglowemu na rok 1935 jest podniesieniem poziomu technicznego. W szczególności ma być dalej znacznie rozbudowana mechanizacja wydobycia węgla, przyczem udział mechanicznego wydobycia na całym obszarze sowieckim ma wzrosnąć do 80% wobec 74,8% w 1933 r. Naogół uważa się, że poziom ten uda się bez większych wysiłków osiągnąć, gdyż stan technicznego wyposażenia w ostatnich latach znacznie się podniósł.

W związku z postępującym procesem mechanizacji, oczekuje się także wzrostu wydajności. Szczególną wagę przypisuje się do uruchomienia nowych kopalń. W tym względzie pozostaje jeszcze wiele do zrobienia. Tak np. 6 nowych kopalń w zagłębiu donieckim, które rozpoczęły pracę w 1929 roku, wyzyskane są do tej pory tylko w 73,2% ich zdolności produkcyjnej. Gorzej jeszcze przedstawia się sytuacja na 18 nowych kopalniach uruchomionych w latach 1930/31, które tylko wyzyskane są w 60% swej wydajności.

W nadchodzącym okresie gospodarczym ma być na całym obszarze Rosji Sowieckiej założonych 55 nowych kopalń, z czego 19 w zagłębiu donieckim a 14 w okręgu kuźnieckim.

Konsumcja węgla na głowę ludności w tonnach metrycznych na mieszkańca.

R y n e k	1913	1925	1927	1928	1929	1930	1931	1932
W. Brytania .	4,2	3,8	4,1	3,7	4,4	4,2	4,0	3,7
Niemcy . . .	2,7	2,2	2,4	2,5	2,7	2,3	1,9	1,6
Belgia	3,5	3,8	4,4	4,2	4,7	4,5	3,9	3,8
Francja	1,6	2,0	2,1	2,0	2,3	2,3	1,8	1,7
Szwecja	1,1	0,8	1,1	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1
Polska	—	0,7	0,9	9,0	1,0	0,8	0,7	0,6
Włochy	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Cyfry te wykazują, że przy powolnym wyrównaniu się stopy życia w Europie istnieją jeszcze ogromne możliwości rozwoju spożycia węgla, tembardziej, że spożycie

Europy wschodniej (włącznie z Polską) oraz basenu nad-dunajskiego przeciętnie wykazuje 0,3 do 0,5 tonn na mieszkańca.

HUTNICTWO ŻELAZNE.

Sytuacja hutnictwa żelaznego w październiku nieco się poprawiła, lecz pod względem wytwórczości tylko, która po spadku, jaki miał miejsce we wrześniu, wzrosła we wszystkich trzech zasadniczych działach, jednakże nie osiągnęła poziomu sierpniewego w dziale walcowni i rurkowni.

Mniej pomyślnie przedstawiał się natomiast ogólny zbył wyrobów walcownianych, który w porównaniu z wrześniem zmniejszył się o 4,16%. Spadek ten nastąpił wskutek zmniejszenia się zbytu krajowego o 9,51%, pomimo wzrostu ogólnego wywozu (premijowanego i niepremijowanego) tych wyrobów o 6,89%.

Napływ zamówień krajowych, otrzymanych za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. w październiku, utrzymał się prawie na poprzednim poziomie. Zamówienia rządowe wzrosły wprawdzie, lecz nieznacznie; jednocześnie również nieznacznie obniżyły się zamówienia prywatne.

Liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych, w październiku nieco wzrosła.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Wrzesień 1934 ¹⁾	Paźdz. 1934 ²⁾	W z r o s t	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	28.485	33.380	+ 4.895	+ 17,18
Stalownie	63.053	75.644	+ 12.591	+ 19,97
Walcownie	43.392	55.385	+ 9.993	+ 22,01
Rurkownie	4.704	4.901	+ 197	+ 4,19

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W stosunku do października r. 1933 wytwórczość hutnicza w październiku r. b. zwiększyła się w dziale wielkich pieców o 6.120 t (22,45%), w stalowniach

o 2.652 t (3,63%), w walcowniach o 5.551 t (11,14%) i w rurkowniach o 866 t (21,46%).

W pierwszych 10 miesiącach r. b. wytwórczość hut żelaznych stanowiła w dziale wielkich pieców 321.329 t, czyli o 61.664 t (23,75%) więcej niż w analogicznym okresie r. ub., w stalowniach 708.413 t, czyli o 8.529 t (1,22%) więcej, w walcowniach 503.977 t, czyli o 20.562 t (4,25%) więcej oraz w rurkowniach 44.801 t, czyli o 7.837 t (21,20%) więcej.

Zbyt w kraju. Wysyłka wyrobów walcownianych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) w październiku r. b. stanowiła 28.128 t wobec 30.083 t (liczba poprawiona) we wrześniu r. b., czyli o 2.955 t (9,51%) mniej.

W porównaniu z październikiem r. ub. ogólna wysyłka wyrobów walcownianych w październiku r. b. była większa o 5.250 t (22,95%), a wysyłka rur — o 715 t (60,90%).

W 10 pierwszych miesiącach ogólna wysyłka wyrobów walcownianych na rynek krajowy wynosiła 281.266 t, czyli o 50.297 t (21,78%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., wysyłka zaś rur 14.285 t, czyli o 1.824 t (14,64%) więcej.

W październiku huty żelazne otrzymały za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. zamówienia na wyroby żelazne w ilości 18.709 t, czyli o 428 t (2,34%) więcej niż w poprzednim miesiącu.

Podział tych zamówień według grup odbiorców ilustruje niżej zamieszczona tabela.

Na podkreślenie zasługuje również znaczny spadek zamówień górnictwa (o 758 t).

Zbyt zagranicą. W październiku r. b. huty wywoziły za zaświadczeniami eksportowymi ogółem 14.788 t wyrobów walcownianych, czyli o 2.206 t (17,53%) więcej niż w poprzednim miesiącu oraz 592 t wyrobów dalszej obróbki (oprócz rur), czyli o 91 t (13,32%) mniej.

W październiku w porównaniu z wrześniem zwiększył się wywóz wyrobów walcownianych za zaświadczeniami eksportowymi głównie do Niemiec (o 985 t), Holandji (o 934 t), Mandżurji (o 654 t), Brazylii (o 324 t), Bułgarii (o 290 t), Chin (o 209 t), Japonji (o 102 t), Estonji (o 93 t), oraz do Szwajcarii i Danji. Zmniejszył się natomiast wywóz do Indji angielskich (o 1.202 t), Z. S. R. R. (o 661 t) oraz do Marokko, Italji i Norwegii.

W październiku przerwano wywóz do Afryki, Argentyny, Rumunji i Syjamu; wznowiono zaś wywóz do Belgii, Chile, Czechosłowacji, Egiptu, Kolumbji, Palestyny oraz na Filipiny.

W porównaniu zaś z październikiem r. ub. wywóz wyrobów walcownianych w miesiącu sprawozdawczym zmniejszył się o 1.400 t, t. j. o 8,65%. Na zmniejszenie to wpłynął spadek wywozu głównie do Z. S. R. R. (z 15.935 t do 80 t), pomimo wzrostu wywozu przeważnie do Chin (o 3.307 t), Brazylii (o 2.929 t), Niemiec (o 2.882 t), Holandji (o 2.123 t), Bułgarii (o 987 t), Mandżurji (o 967 t), Palestyny (o 432 t) oraz innych krajów.

W 10 pierwszych miesiącach r. b. wywóz wyrobów walcownianych stanowił 149.867 t, czyli o 44.544 t (o 22,91%)

Tabela 2.

Odbiorcy	Wrzesień 1934 r.		Październik 1934 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	7.958	43,53	9.512	50,84
2. Przemysł	8.007	43,80	6.802	36,36
3. Uczestnicy Syndykatu	157	0,86	130	0,69
4. Samorządy i różni	252	1,38	33	0,18
Razem zamówienia prywatne (1—4)	16.374	89,57	16.477	88,07
5. Rząd	1.907	10,43	2.232	11,93
Ogółem (1—5)	18.281	100,00	18.709	100,00

W październiku w porównaniu z wrześniem wzrosły zamówienia handlu bezpośredniego o 566 t, składowe zaś o 1.554 t; zmniejszyła się natomiast ogólna (wysyłka) ilość zleceń przemysłu o 1.205 t (15,05%).

Wzrost składowych zamówień handlu (o 1.554 t) należy tem tłumaczyć, że w poprzednim miesiącu kupcy pokrywali zapotrzebowanie klienteli częściowo ze swych zapasów, wskutek czego w październiku przystąpili do uzupełnienia swych zdekompletowanych składów.

Ogólna sytuacja przemysłu w październiku kształtowała się niezbyt pomyślnie. Z wyjątkiem fabryk śrub, w których miała miejsce tylko nieznaczna poprawa, w pozostałych ważniejszych działach przemysłu żelazo-przerobczego nastąpił spadek zleceń, mianowicie we właściwym przemyśle metalowym (o 1.362 t) i w cynkowniach blachy (o 284 t).

W związku z końcem sezonu zmniejszyły się zlecenia przemysłu budowlanego (o 734 t).

mniej niż w analogicznym okresie r. ub. Zmniejszył się przytem głównie wywóz do Z. S. R. R. (z 168.450 t w ciągu 10 miesięcy r. ub. do 55.920 t w r. b.), zwiększył się natomiast wywóz do Niemiec (o 12.268 t), Brazylii (o 10.540 t), Chin (o 10.102 t), Łotwy (o 8.697 t), Holandji (o 7.203 t), Bułgarii (o 4.797 t), Jugosławji (o 3.002 t), Mandżurji (o 2.900 t) oraz innych krajów.

Wywóz wyrobów dalszej obróbki zwiększył się z 2.142 t w pierwszych 10 miesiącach r. ub. do 4.662 t w analogicznym okresie r. b., t. j. 2.520 t (o 117,64%).

Rur żelaznych i stalowych wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi w październiku r. b. 2.956 t, czyli o 417 t (o 16,42%) więcej niż we wrześniu r. b.; oprócz tego wywieziono w miesiącu sprawozdawczym 335 t przewodów rurowych, czyli o 150 t (81,08%) więcej.

W 10 pierwszych miesiącach r. b. wywieziono 2.444 t rur żelaznych i stalowych, czyli o 1.347 t (7,05%) więcej niż w takim samym okresie r. ub., oraz 1.452 t przewodów rurowych, których w r. ub. nie wywożono.

Stan zatrudnienia. W końcu października zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 30.974 *) robotników, czyli o 247 więcej niż w końcu września r. b. (30.727 **). Z liczby tej przypada na huty śląskie 19.329 robotników, czyli o 318 mniej, i na huty woj. kieleckiego i krakowskiego 11.645, czyli o 565 więcej.

W porównaniu z końcem października r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu października r. b. była większa o 1.977 (o 6,82%), a w porównaniu z końcem października 1932 r. o 3.537 (12,89%).

*) bez huty „Ferrum“,

**) liczby poprawione.

Z życia Towarzystw Technicznych.

Od Redakcji.

Spowodu choroby Kol. *E. Dańca*, prosimy Sz. Kolegów we wszystkich sprawach dotyczących Redakcji i Administracji Technika zwracać się do Kol. *A. Elandta*, Katowice, ul. Opolska 11, tel. 337 - 31 lub 337 - 32.

IX. Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich.

W maju roku przyszłego odbędzie się kolejny (IX-ty) doroczny Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich. Z inicjatywy przedstawicieli Politechniki Lwowskiej obrano jako miejsce tego Zjazdu Lwów.

Program obrad podzielony będzie, jak zwykle, na szereg sekcji, a mianowicie: energetyczno-konstrukcyjną, warsztatową, metaloznawczą, spawalniczą, wojskowo-techniczną, a nadto możliwe jest utworzenie sekcji: badania materiałów, lotniczej, samochodowej, naftowo-gazowej, maszyn budowlanych oraz maszyn rolniczych.

Poza obradami przygotowuje się liczne wycieczki do zakładów naukowo-technicznych i przemysłowych m. Lwowa i okolic, oraz dalsza wycieczka do Borysławia i Drohobycza.

Komitet organizacyjny Zjazdu zwraca się obecnie do ogółu inżynierów mechaników polskich z wezwaniem do przygotowania referatów na powyższy Zjazd, komunikując, iż termin nadsyłania zgłoszeń upływa dn. 15 grudnia r. b., zaś termin składania gotowych referatów (do druku) 1 marca 1935 r.

Zgłoszenia kierować należy do Komitetu Lwowskiego (p. adr. p. prof. E. Hauswalda, Lwów — Politechnika),

bądź do Komitetu głównego w Warszawie (Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, ul. Czackiego 3 m. 22).

Koło Tarnogórskie Polsk. Stow. Inż. i Techn. Woj. Śl.

Koło, obejmujące powiaty tarnogórski, lubliniecki i część świętochłowickiego, liczy obecnie członków 36, a życie Koła przejawia się w zebraniach, odczytach i wycieczkach. W roku bieżącym odbyło się 3 zebrania Koła, 2 zebrania Zarządu, wygłoszono dwa odczyty i urządzono dwie wycieczki; pozatem w karnawale urządzona została doroczna zabawa taneczna.

Obecnie, po przerwie wakacyjnej, projektuje się ożywienie Koła przez urządzenie nowych wycieczek i odczytów.

Zawodowy Związek Polsk. Inż. i Techn. Woj. Śl.

Po okresie wakacyjnym, w którym z natury rzeczy działalność Związku nieco osłabła, Zarząd podjął dalsze prowadzenie akcji w kierunkach poprzednio już wytkniętych. I tak po przeprowadzeniu korespondencji z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych, w dalszym ciągu kontynuuje się prace na terenie miejscowym za wprowadzeniem na Górnym Śląsku jednolitego ogólnopolskiego prawa budowlanego. Biuro informacyjne wydało Biuletyn Nr. 3. informujący członków Związku o przeprowadzonych przez Zarząd pracach, oraz o nowo wydanych ustawach, mogących interesować członków. Wreszcie w toku jest akcja, mająca za cel zebranie i przedstawienie postulatów inżynierów i techników pracujących w przemyśle odnośnie do ubezpieczeń społecznych pracowników umysłowych.

W ostatnich czasach Zarząd przyjął 15 nowych członków do Związku.

WYKONYWANIE ZAWODU INŻYNIERA GÓRNICZEGO A AKADEMJA GÓRNICZA I PRAKTYKA. (ARTYKUŁ DYSKUSYJNY)

Inż. Stanisław Herman, Mikołów.

W związku z dyskusją przeprowadzoną na zebraniu członków Koła Śląskiego Pol. Inż. Górn. i Hutn., spowodowaną przemówieniem Pana Wojewody Dra *Michała Grażyńskiego* na temat pracy społecznej inżynierów, wyłoniło się szereg zagadnień podnoszonych przez członków Koła, które ujawniła praktyka przemysłowa.

Podniosły nastrój, jako wynik przemówienia Pana Wojewody, spowodował chęć uspraw-

nienia działalności inżyniera w jego pracy zawodowej przez odpowiednie jego przygotowanie do zagadnień praktyki.

Sięgając do przyczyn niedociągnięć, zauważonych w działalności inżynierów na terenie okręgu przemysłowego, dyskusja po wyjściu Pana Wojewody w sposób logiczny zesłała na teren Akademii Górniczej, jako podstawowej wychowawczyń inżynierów górniczych.

Chęć spowodowania uzupełnień w nauczaniu na Akademii Górniczej zgodnie z wymaganiami praktyki, przejawiająca się we wszystkich przemówieniach Kolegów, powoduje mnie do wypowiedzenia się w tej sprawie, kontynuując zapoczątkowaną dyskusję na tem miejscu.

Przy wyliczaniu niedomagań zauważonych w ustosunkowaniu się inżynierów do zagadnień, które stawia im przemysł i życie, dała się zauważyć powszechna zgodność przekonań dotycząca poglądu, że Akademia Górnicza przygotowuje absolwentów bardzo jednostronnie, nie uwzględniając całkowitej działalności inżyniera na zajmowanych przez niego stanowiskach w praktyce zawodowej.

Zarzut ten nabiera specjalnego znaczenia, gdy się porówna wymagania praktyki z przygotowaniem, jakie otrzymuje się na Akademii Górniczej, zwłaszcza gdy się ma na uwadze stanowiska kierownicze w przemyśle górniczym, które z tytułu racyj gospodarczych i państwowych powinny być przydzielone odpowiednio przygotowanym inżynierom górniczym.

Niedomagania te ujawniają się w działalności nie tylko ściśle zawodowej (przemysłowej), lecz również z zawodem związanej działalności społecznej.

Przygotowanie ściśle techniczne wystarczało przed wojną, gdy struktura przedsiębiorstw była prostsza i inżynier zajmował się prawie wyłącznie produkcją. Inne czynności, jak księgowość, zapisy przemysłowe, korespondencja i t. p. administracyjne, związane z prowadzeniem przedsiębiorstwa, tak były proste, że ewentualny brak wiadomości wyrównywało się w czasie normalnych zajęć technicznych.

Obecnie przy szybkim rozwoju przedsiębiorstw zagadnienia gospodarcze i administracyjne stały się bardzo skomplikowane i zmienne. Absorbują one lwią część czasu sił kierowniczych i wymagają już wielostronnych kwalifikacji w dziedzinach administracji, organizacji, zagadnień gospodarczych, finansowych, handlowych, ekonomicznych, prawnych, politycznych i socjalnych.

W dalszym ciągu artykułu, dla uproszczenia, przedmioty powyższej dziedziny umiejętności będą nosiły krótką nazwę „umiejętności administracyjne“.

Na stanowiskach wyższych pozostaje niewiele czasu na załatwianie spraw technicznych, wskutek czego wymagana jest szybka i trafna orientacja w tej podstawowej dziedzinie produkcji, najwięcej natomiast czasu poświęca się spr-

wom organizacyjnym, handlowym, finansowym, prawnym, socjalnym, a w ostatnich czasach, spowodu głęboko sięgających przemian w ustroju gospodarczym społeczeństw, wymagana jest orientacja w prądach przenikających społeczeństwo i czynniki miarodajne Rządu, którego ingerencje coraz głębiej sięgają w życie gospodarcze kraju.

Najkorzystniejszą zasadą, aby sterować biegiem spraw przedsiębiorstwa ze skutkiem dodatnim w uwzględnieniu powyższych warunków jego obecnego bytowania, jest jednolite niepodzielne kierownictwo.

Wymieniona zasada zmusza nas żądać od kierownika wielkiego przedsiębiorstwa poza niezbędnym wybitnym technicznym przygotowaniem nie w mniejszej mierze dobrej orientacji w dziedzinach wyżej wspomnianych „umiejętności administracyjnych“.

Tego obecnie już nie można nauczyć się w czasie normalnej pracy zawodowej i często wysiłki wchodzących w rachubę jednostek nie uwolniłyby nabytych przez nich w takich warunkach wiadomości od znamion dyletantyzmu i samouctwa, i dlatego jedynie wskazanym źródłem podstawowych wiadomości, składających się na całokształt wymaganych kwalifikacji kierownika zakładu, może być tylko Akademia Górnicza.

Obecnie spowodu braku jednostek o tak wielostronnych kwalifikacjach kierownictwo przedsiębiorstw dzieli się między osoby o ściśle technicznym i administracyjno-gospodarczym przygotowaniu najczęściej ze skutkiem ujemnym dla biegu spraw przedsiębiorstwa. Wskutek tego daje się zauważyć wielce szkodliwy dla przemysłu górniczego objaw, że inżynier górniczy jest coraz więcej wypierany z naczelných stanowisk przez ekonomistów, handlowców i prawników.

„Wiadomości techniczne“ dla ich należytego opanowania wymagają specjalnych zdolności, natomiast „umiejętności administracyjne“ są dostępne szerszemu ogółowi.

Dlatego też porządek zdobywania wiadomości powinien iść także w tym samym porządku, to znaczy, że studja techniczne powinny poprzedzać studja nad „umiejętnościami administracyjnymi“.

Naukowy charakter studjów technicznych sprawia to, że akademik wyższych szkół technicznych odnosi się z lekceważeniem do umiejętności zakresu administracyjnego i poprostu nie stara się ich zdobyć, to też w rezultacie pozostaje w tym ważnym dla przemysłu zakresie nieprzygotowanym.

Dlatego nabywanie tych umiejętności nie można pozostawić uznaniu słuchaczy, lecz zastosować trzeba przymus taki sam i z takimi samymi rygorami, jaki jest stosowany przy nauczaniu przedmiotów technicznych.

Spółczeństwo drogo opłacające studia na Akademii Górniczej może domagać się, aby studia te były celowe i inżynierowie odpowiadali wymaganiom przemysłu, społeczeństwa i Państwa, aby można było raz skończyć z obsadzaniem ważnych kierowniczych stanowisk w przemyśle jednostkami o połowicznym przygotowaniu, to znaczy, jak to dzieje się obecnie, albo technikami nie przygotowanymi należycie pod względem administracyjnym lub administratorami niemającymi pojęcia o technice, która jest podstawą każdej produkcji.

Obecny stan studjów na Akademii Górniczej zupełnie nie odpowiada przytoczonym powyżej wymaganiom.

Nawet w zakresie nauk technicznych jest znaczna rozbieżność z wymaganiami praktyki przemysłowej.

Przeładowanie nauk technicznych przedmiotów teorią już niejednokrotnie było podnoszone ze strony sfer przemysłowych. Przeładowanie to odbywa się oczywiście kosztem wiadomości praktycznych, których proporcjonalnie do tego musi być mniejszy.

„Wiadomości administracyjnych“ ukończony inżynier według obecnych wymagań Akademii Górniczej może nie mieć żadnych. W praktyce jest tak, że inżynier po skończeniu Akademii w sprawach administracyjno-gospodarczych jest gorzej przygotowany niż niższy urzędnik kancelaryjny, zaś w sprawach techniki praktycznej jest mniej wartościowy dla przedsiębiorstwa niż sztygar z praktyką.

Co się tyczy wiadomości teoretycznych, które tak obszernie potraktowane są w Akademii, to młodzież trafnie oceniając ich bezużyteczność w praktyce, odrabia przepisany materiał tak, aby go się tylko pozbyć, co oczywiście ma demoralizujący wpływ na traktowanie wymagań stawianych jej słusznie w innych dziedzinach pracy naukowej.

W rezultacie po skończonej Akademii Górniczej mamy inteligentnego często uzdolnionego obywatela bez żadnych podstaw do życia praktycznego, mało użytecznego w przemyśle, przed którym zamknięta jest droga do wyższych stanowisk i wskutek tego słusznie rozgoryczonego na starsze społeczeństwo, które go tak „urządziło“.

Mając takie wyniki przygotowania na Akademii Górniczej wyłania się konieczność zrewidowania programu nauczania.

Wyczerpująca krytyka obecnie obowiązującego programu nauk na Akademii Górniczej zawarta jest w broszurce Pana Prof. Antoniego Szimitzka, który od długiego szeregu lat piastując szereg naczelnich stanowisk, jak w przemyśle górniczym tak w innych dziedzinach życia gospodarczego, jest niewątpliwie miarodajny do wypowiedzania uwag w sprawach tak ważnych jak wychowanie pokolenia inżynierów górniczych.

Z artykułu tego dowiadujemy się o zmianach w programie nauki na Akademii Górniczej, które świadczą o braku orientacji w warunkach pracy i administracji nowoczesnych przedsiębiorstw górniczych.

Szczupła ilość wykładów z dziedziny „umiejętności administracyjnych“, które miały bodaj pobieżnie zaznajamiać przyszłych inżynierów górniczych z zagadnieniami, wysuwaniem przez praktykę przemysłową, zostały poprostu całkowicie skreślone z programu nauk Akademii.

W porównaniu do szybko wyprzedzającej nas ewolucji praktycznego nauczania w akademjach górniczych Zachodu, jest to rekordowy skok wstecz, który chciałoby się uważać (aby tak było) za nieporozumienie.

Nie chce się wierzyć, że wtedy kiedy właśnie życie tak namacalnie stwierdza konieczność przygotowania w tej dziedzinie, kiedy we wszystkich krajach cywilizowanych ten dział wiadomości doznaje w szybkim tempie rozbudowy na akademjach zagranicznych, my właśnie, którym najwięcej brak ludzi odpowiednio przygotowanych, kasujemy szczątkowe próby wprowadzania niezbędnych wiadomości. Chcąc osiągnąć praktyczne i pożyteczne rezultaty nie wystarczy wprowadzić kilka wykładów z dziedziny gospodarczej, jak to było w latach ubiegłych, powiększając w ten sposób i tak dużą ilość godzin wykładów i ostatecznie niewiele zmieniając stan obecny.

Stan obecny trzeba zmienić gruntownie tak — aby Akademia odpowiadała wymaganiom, które jej stawia przemysł i społeczeństwo.

Przedewszystkiem powinno się zrewidować potrzebę w obecnym zakresie wykładów przedmiotów z punktu widzenia praktycznej użyteczności podawanych wiadomości.

Każdy przedmiot i jego objętość wykładowa powinna być poddana rewizji. Naprzykład: z broszury Prof. Szimitzka dowiadujemy

się, że „w zakres geologii wchodzi aż 8 przedmiotów a to: mineralogja, krystalografja, petrografja, geologja ogólna, geologja stosowana, geologja historyczna, geologja ziem polskich i paleontologja. Są to wszystko nie poszczególne działy, lecz osobne przedmioty z osobnemi egzaminami, a łącznie zabierają one dziś 645 godzin wykładów i ćwiczeń“.

W pierwszej chwili po przeczytaniu tego ustępu jest się zdziwionym, że obok uniwersytetów, gdzie geologja jest traktowana jako specjalność, w Akademji, która ma służyć praktycznym celom górniczym, dopuszczono do takiego przerostu w dziedzinie, która w praktyce inżynierów praktyków stanowi znikomy ułamek ich zainteresowań.

Napewno bez żadnej szkody dla wartości praktycznej inżyniera nietylko należy zmniejszyć objętość poszczególnych przedmiotów, ale całe przedmioty można usunąć z programu nauk na Akademji pozostawiając zamiast nich jedynie zbiór encyklopedycznych wiadomości dla ogólnej orjentacji.

Czyta się dalej w broszurze Pana Prof. Szmitzka: „Weźmy np. drugą grupę przedmiotów t. zw. „maszynowych“ mamy ich 10, a to: mechanika teoretyczna, rysunek techniczny, maszynoznawstwo I, maszynoznawstwo II, maszyny górnicze, elektrotechnika, termodynamika, opaloznawstwo, hydraulika i budownictwo. Przedmioty te zajmują na wydziale górniczym razem 1395 godzin czyli 32%“.

Nie negując ważności poszczególnych przedmiotów dla inżyniera górniczego, z ilości godzin ma się wrażenie, że jest tu ukryta konkurencja z wydziałem fizyko-matematycznym na uniwersytetach.

Nie można oprzeć się wrażeniu, że w tej grupie przedmiotów, a zwłaszcza np. w mechanice teoretycznej, termodynamice i elektrotechnice dałoby się pozostawić lwią część wiadomości dla wykładów na uniwersytetach i politechnikach, zużytkowując uzyskane godziny praktyczniej.

Trzeba wziąć pod uwagę, że dziś od inżyniera górniczego w praktyce kopalnianej nikt nie żąda, a nawet powiedziałbym „nie wolno“ żądać obliczeń konstrukcji kompresora, turbiny lub centrali elektrycznej, i byłbym bardzo ciekaw dowiedzieć się, czy jest w kopalnictwie polskiem dyrektor przedsiębiorstwa, któryby od inżyniera górniczego tych obliczeń i opracowania planów żądał? Porównując wymagania praktyki z zakresem wykładów przedmiotów „mechanicznych“

napewno zrobiłoby się lepszy użytek z tak obficie poświęconych im godzin wykładów.

Oczywiście oceniając poszczególne przedmioty nie można generalizować ustosunkowania się do jednego z przedmiotów w stosunku do wszystkich innych. Naprzykład jeżeli weźmiemy pod uwagę przedmioty stanowiące specjalność górniczą — górnictwo I i II.

W tym wypadku nie należy dążyć do ograniczenia części teoretycznej zakresu wykładów za czem przemawiają następujące okoliczności:

Górnictwo stanowi specjalność odrębną, nie dającą się porównywać z innymi dziedzinami wiedzy technicznej, wobec czego nie da się pomyśleć jako część składowa ani maszynoznawstwa ani budownictwa ani mechaniki, aczkolwiek często o te dziedziny wiedzy technicznej zahacza.

Polega to na tem, że przedmiot obserwacji np. w budownictwie lub mechanice można izolować od wpływu sąsiednich poza przedmiotem znajdujących się czynników fizyczno-mechanicznych i od czasu, którego funkcją są rozmaite przemiany w otoczeniu przedmiotu obserwacji.

W górnictwie przedmiot obserwacji nie da się izolować od otoczenia, jego przemian jako funkcji czasu. Z tego wynika konieczność ujmowania obserwacji na szerokim froncie najrozmaitszych przemian w sąsiedztwie podstawowej obserwacji, rozmaicie zależnych od czasu.

Czas tedy, który w innych dziedzinach wiedzy technicznej albo jest zupełnie praktycznie wyeliminowany, albo odgrywa oznaczoną lub przewidzianą rolę jako czynnik ściśle ujęty, w górnictwie jest to czynnik często nieuchwytny i równocześnie stale mający wpływ na rezultaty pracy górniczej. Stan ten wymaga odpowiednich odrębnych metod ujmowania zjawisk w dziedzinie górnictwa, co stanowi obecnie przedmiot studjów teoretycznych całkiem specjalnych, niespotykanych w innych dziedzinach.

Dlatego pomimo małej zastosowalności praktycznej prac teoretycznych w tej dziedzinie nie widzi się możliwości oderwania tej części nauki od jej naturalnego podłoża w Akademji Górniczej bez ryzyka zahamowania postępu wiedzy w tej dziedzinie.

Drugą rzadziej spotykaną w innych dziedzinach techniki właściwością jest nieustająca zmienność warunków pracy w odniesieniu do przestrzeni. W górnictwie wciąż pracuje się zmieniając miejsce pracy i jej warunki w mniejszej lub większej mierze z równocześnie znacz-

nie ograniczoną możliwością przewidywania i doboru warunków pracy.

Również w zakresie pomocniczych urządzeń górniczych rozmaitych mechanizmów i instalacji stanowiących treść wykładów górnictwa II jest znaczna odrębność wymagań i celów, co skłania do pozostawienia wszelkich wykładów dotyczących tych dziedzin na Akademii Górniczej, ponieważ mają one ścisłą łączność z całością zagadnień górniczych.

Górnicy chodzą pod innem „niebem“ przyjęto mówić na kopalniach soli i to powiedzenie ma trafne alegoryczne znaczenie, charakteryzujące górnictwo. Z powyższego wynika, że z wykładów przedmiotów górnictwa I i II nie da się usunąć wiadomości teoretycznych bez szkody dla całości nauki o górnictwie, natomiast można dążyć do tego, aby ci słuchacze, którzy nie mają nastawienia naukowego, nie byli zbyt obciążeni wiadomościami teoretycznymi, nie mającymi ściślejszego związku z praktycznym zastosowaniem w górnictwie.

Parę powyżej przytoczonych przykładów, jak należałoby traktować grupy przedmiotów lub poszczególne przedmioty, oczywiście nie wyczerpują zagadnienia rewizji programu nauki na Akademii Górniczej, lecz są jedynie próbą podejścia do tego problemu i mają wykazać, że ocena, która część wykładów powinna być usunięta, powinna być traktowana dla każdego przedmiotu osobno ze względu na rozmaite stosunek dziedzin wiedzy technicznej do praktyki przedsiębiorstw górniczych oraz możliwości pozostawienia części wykładów z danego przedmiotu niepotrzebnych ze względu na brak ich praktycznej zastosowalności dla innych zakładów naukowych, które kwestiami temi programowo się zajmują. Dla pogłębienia praktycznego przygotowania inżynierów w obranym zawodzie mogłaby pomóc gruntowniej przeprowadzona specjalizacja. Na Akademii Górniczej są na razie dwa działy: górniczy i hutniczy.

W zakresie tych wydziałów można przewidzieć specjalizację w sprawach np. solnych, obejmującą sole jadalne i potasowe wraz z ich przeróbkami, specjalizację w sprawach kruszców z przeróbkami surowca, specjalizację w dziale wierceń ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb przemysłu naftowego oraz specjalizację w sprawach mierniczych. Specjalizacja taka byłaby korzystna ze względu na zmniejszenie objętości wykładów, nie wchodzących w zakres obranej specjalności do zakresu encyklopedycznego i zyskania w ten sposób pojemności wykładów o charakterze specjalnym i administracyjnym.

Wszystkie wydziały powinny być jednakże jednakowo obciążone jak w zakresie nauk ogólnych (matematyka, fizyka itp. w zakresie niezbędnym dla przedmiotów specjalnych), tak w zakresie „umiejętności administracyjnych“.

Uniwersalnego praktycznego znaczenia „umiejętności administracyjnych“ nie trzeba udawadniać, ponieważ powszechnie jest wiadomem, że są one jednakowo potrzebne jak w przemyśle górniczym tak w przemyśle hutniczym, naftowym, chemicznym itp.

Po przeprowadzonej w powyższy sposób reorganizacji programu nauk technicznych napewno znajdzie się dość godzin wykładów dla tak niezbędnych w przemyśle „umiejętności administracyjnych“.

Gdyby nawet nie starczyło oszczędzonych godzin czasu na wykłady „umiejętności administracyjnych“ w czasokresie czteroletnich studiów w Akademii na gruntowne przygotowanie absolwentów w tej dziedzinie, to ważność samego zagadnienia, zdaniem moim, zupełnie upoważnia do przedłużenia studiów akademickich o odpowiednią ilość semestrów. Spodziewam się, że jednak to nie okaże się potrzebnym.

Przed skreśleniem z programu wykładów Akademii Górniczej nauki „Organizacji Przedsiębiorstw Kierownictwa i Pracy“ program ten obejmował następujące przedmioty: „prawodawstwo górniczo-fabryczne“ i „organizację przedsiębiorstw przemysłowych“ jako obowiązkowe oraz „zasady ekonomii społecznej“ jako nadobowiązkowe i na wszystkie te przedmioty zużywano tylko 4,1% godzin wykładów w stosunku do całkowitej ilości godzin wykładów na Akademii.

Wykłady w tak szczupłym zakresie przedmiotów i czasu wykładów nie mogły oczywiście wystarczyć na należyte przygotowanie absolwentów Akademii w tej dziedzinie.

Wznowienie wykładów skreślonych w tej formie oczywiście nie rozwiąże sprawy przygotowania absolwentów Akademii w dziedzinie „umiejętności administracyjnych“.

Dlatego jest wskazaniem przy wznowieniu wykładów z dziedziny „umiejętności administracyjnych“ traktować poszczególne przedmioty w sposób praktykowany dla zawodowców w tej dziedzinie, stosując odpowiednie ćwiczenia dla nabycia umiejętności stosowania wiadomości zdobytych na wykładach. To znaczy, że inżynier powinien być przygotowany do rozwiązywania zagadnień praktycznych w tej dziedzinie równie dobrze jak w dziedzinie wiadomości technicznych,

Dla absolwentów akademii w końcu obecnego roku szkolnego musiałyby się obłożyć wykładami z przedmiotów zakresu „umiejętności administracyjnych“ semestry 9 i ewent. 10, które w przyszłych latach po zreorganizowaniu programu nauk technicznych mogłyby być wcielone do normalnego 4-letniego czasokresu studiów na Akademii Górniczej.

Proponuje się to ze względu na to, aby dać możliwość już najbliższym absolwentom należytego przygotowania się do swego zawodu.

Jak dalece zrozumienie potrzeby wiadomości z dziedziny „umiejętności administracyjnych“ jest rozpowszechnione świadczy fakt, że od paru lat corocznie są urządzone prywatne kursy z tej dziedziny, które znajdują wielu zwolenników i pomimo braku jakiegokolwiek nacisku sale wykładów są zapełnione słuchaczami.

Oczywiście rezultaty takiej nauki są bardzo nikłe i mogą jedynie świadczyć o wycuciu naglącej potrzeby inteligentnych pracowników w przemyśle. ¹⁾

Czas więc najwyższy aby wykłady te przeniosły się z przygodnych sal rozmaitych stowarzyszeń i związków do murów Akademii Górniczej, gdzie doznałyby odpowiedniej dla przemysłu, społeczeństwa i Państwa celowej rozbudowy.

¹⁾ Jako przykład może służyć cykl wykładów, które odbyły się w Katowicach i w Sosnowcu w październiku i listopadzie, urządzone staraniem „Delegatury Instytutu Organizacji i Kierownictwa“ o obfitym programie wykładów.

Fakt, że wykładów takich z inicjatywy samej tylko „Delegatury Instytutu Organizacji i Kierownictwa“ odbyło się już 52, jest najlepszym dowodem odczuwanej potrzeby wiadomości z zakresu „umiejętności administracyjnych“.

INŻYNIER-MECHANIK

na stanowisko kierownika fabrykacji śrub i nitów w Zakładach Przemysłowych na Śląsku — **poszukiwany**. Znajomość języka niemieckiego pożądana. Oferty z podaniem życiorysu i odpisami świadectw składać do Administracji „Technika“ pod „Śrubiarnia“.

INŻYNIER-MECHANIK

młody, cztery lata praktyki warsztatowej, zmieni posadę, możliwie na Śląsku. Łaskawe zgłoszenia do Administracji Technika pod „Warsztatowiec 31“.

MŁODY ENERGETYCZNY INŻYNIER ELEKTR. (Pol. Warsz.)

silnoprawowiec POSZUKUJE POSADY

Specjalność: elektryfikacja przemysłu, budowa podstacji, sieci kablowych i powietrznych. Racjonalne oświetlenie. Nowoczesna organizacja pracy. Liczne praktyki warsztatowe w przemyśle metalowym i elektrowniach. Dwuletnia praktyka zawodowa przy elektryfikacji zakładów przemysłowych. Samodzielne projektowanie urządzeń rozdzielczych. Pierwszorzędne świadectwa i referencje.

Łaskawe zgłoszenia do Administracji „TECHNIKA“ pod „Elektryk-Organizator“.

O g ł o s z e n i e

Urząd Wojewódzki Śląski ogłasza przetarg publiczny nieograniczony na dostawę podkładów do budowy 37 km powierzchni kolei normalnotorowej.

Termin wnoszenia ofert do dnia 14 grudnia 1934 r. godz. 11-tej.

Bliższe szczegóły podano w Gazecie Urzędowej Województwa Śląskiego i na tablicy urzędowej Śl. Urzędu Wojewódzkiego.

Za Wojewodę:

(—) **Dr. Inż. Kaufman**

Naczelnik Wydziału Komunikacyjno-Budowlanego.

WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.
Redakcja i Administracja: Inż. EUGENJUSZ DANIEC

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. bież. w P. K. O. Nr. 304-918

Druk: Zakłady Graficzne „MERCURIA“ Siemianowice Śl.