

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Nowoczesne karburatory lotnicze, nap. Inż. K. Księski.  
 Nowoczesne wciągarki chwytaków dwulinowych, nap. Inż. W. Suchowiak, Profesor Politechniki Warszawskiej.  
 Konferencja w sprawie zmeljorowania i zagospodarowania Polesia, nap. Inż. St. Turczynowicz.  
 Zapobieganie osiadaniu ścian budynków, nap. Inż. St. Rechniewski.  
 Przegląd pism technicznych.  
 Bibliografia.  
 Nekrologja.  
 Listy do Redakcji.

## SOMMAIRE:

Les carburateurs modernes pour les moteurs d'aviation (à suivre), par M. K. Księski, Ingénieur.  
 Nouvelles constructions des treuils pour les bennes à deux cordes, par M. W. Suchowiak, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.  
 Conférence sur l'aménagement des marrais de Polesie, par M. St. Turczynowicz, Ingénieur.  
 Prévention de l'affaissement des bâtimens, par M. St. Rechniewski, Ingénieur.  
 Revue documentaire.  
 Bibliographie.  
 Nécrologie.  
 Correspondance.

Z KSIĘGODZIEŁU  
 LABORATORIUM WYMIYALNOŚĆ  
 TWORZY  
 POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
 11-689

## Nowoczesne karburatory lotnicze

Napisał Inż. K. Księski.

### Karburacja i karburatory.

**P**rawidłowe gazowanie (karburacja) materiałów pędnych jest dla silnika wybuchowego kwestją podstawową, gdyż od niej zależy moc uzyskana, regularny bieg silnika oraz ekonomiczny rozchód paliwa.

W silnikach lotniczych karburacja jest zagadnieniem szczególnie trudnym i delikatnym, ze względu na nader różnorodne i zmienne warunki, w jakich silnik pracuje.

Nie możemy w krótkim naszym szkicu kusić się o wszechstronne wyświetlenie zagadnienia wytwarzania mieszanki silnikowej, które zarówno ze strony teoretycznej posiada już przeszłość bogatą w poszukiwania i doświadczenia, jak też i w dziedzinie wykonań praktycznych reprezentowane jest przez cały szereg pomysłowych konstrukcyj, zużytkowujących w rozmaitych kombinacjach znane prawa przepływu, hydro i aerodynamiczne, łącznie z fizyko-chemicznymi zagadnieniami parowania, względnie rozpylania materiałów pędnych.

Ograniczymy się tu do ogólnego omówienia podstawowych własności, jakie musi posiadać karburator lotniczy, oraz tytułem przykładu podamy opis i sposób działania paru najnowszych modeli karburatorów automatycznych, typów spotykanych najczęściej w obecnych silnikach francuskich. Poruszymy następnie krótko aktualne zagadnienia karburacji paliw cięższych oraz związane z tem środki ochrony samolotu przed pożarem, a w końcu opiszemy przyrządy, których zadaniem jest doprowadzenie paliwa ze zbiorników samolotu do karburatorów.

W sposobie działania i w ogólnej budowie wykazuje karburator lotniczy bardzo dużo podobieństwa z samochodowym. Wymagania jednak, jakie mu się stawia, zwłaszcza pod względem elastycz-

ności, t. j. zdolności dostosowania się do różnych warunków ruchu silnika i warunków zewnętrznych, są nieco inne.

W silnikach samochodowych żąda się, by karburator zapewniał prawidłową i względnie ekonomiczną karburację przy każdej liczbie obrotów silnika, a nadto, w zakresie poszczególnych prędkości, dla wszystkich wartości momentu obrotowego, od zera aż do momentu maksymalnego, właściwego tej prędkości.

Na samolocie, zakres zmienności momentu obrotowego silnika jest dla danej liczby obrotów mniejszy niż w samochodzie i odpowiada jedynie możliwym zmianom momentu oporu śmigła przy tej liczbie obrotów. Momenty te zależą od gęstości powietrza, od prędkości postępowej samolotu i wreszcie od stosunku tej prędkości do iloczynu z średnicy śmigła i jej liczby obrotów. Niemniej niema potrzeby dążyć do uzyskania najlepszej sprawności silnika dla każdej z możliwych prędkości biegu i dla każdej wartości momentu obrotowego. Wystarczy jeżeli uzyskamy działanie silnika najkorzystniejsze pod względem mocy, oszczędności i regularności biegu w zakresie prędkości, zawartych z jednej strony między prędkością, odpowiadającą maksymalnemu momentowi silnika przy wznoszeniu się samolotu, z drugiej strony prędkością, przy której silnik rozwija największą moc przy locie poziomym. Dla innych prędkości starać się należy o maximum sprawności silnika wzdłuż linii momentu hamującego śmigła. Linję tę zwykliśmy określać mianem krzywej użytkowej silnika, w przeciwstawieniu do krzywej mocy silnika, wyznaczonej dla każdej prędkości przez moment maksymalny (patrz rys. 1).

Jeżeli z tej strony zagadnienie upraszcza się nieco, komplikuje się z drugiej, skutkiem bezpośredniego sprzęgnięcia śmigła z silnikiem, braku przekładni zmianowej prędkości i wreszcie z powodu konieczności uzyskania zmian prędkości katowych śmigła bardzo szybkich i pewnych, by umożliwić ewolucję samolotu na każdej wysokości.

<sup>1)</sup> Z cyklu art. „Nowoczesne francuskie silniki lotnicze”, zamieszczonych w Nr. 45, 47, 50 „Przeł. Techn.” z r. 1928 i Nr. 3 z r. 1929.

Warunki zewnętrzne, w których pracuje karburator lotniczy, są znacznie cięższe niż w samochodzie. Gaźnik powinien tu dostarczać mieszanki dobrze karburowanej i o stałym stosunku powietrza do benzyny:

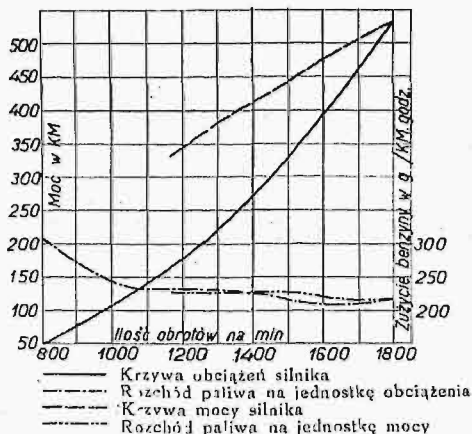
a) Przy ciśnieniach powietrza zmiennych od 760 do 300 mm Hg (odpowiada wzniesieniu ponad 7300 m).

b) Przy temperaturach wahających się w naszej strefie w granicach między +30° do -45° C.

c) Przy stanach wilgotności powietrza nader różnorodnych.

d) W rozmaitych pozycjach silnika, przy silnych nachyleniach oraz przy gwałtownych przyspieszeniach, spowodowanych ewolucjami samolotu.

Ponadto karburator lotniczy winien być zwartej i lekkiej budowy, łatwy do utrzymania i kontroli, bezwzględnie szczelny, a w końcu wyklu-



Rys. 1. Krzywe mocy, obciążenia i rozchodu paliwa w silniku lotniczym przy różnych liczbach obrotów.

czać musi niebezpieczeństwo pożaru, czy to przez cofnięcie się płomienia do gaźnika, czy też przez zetknięcie się z płomieniem zewnętrznym. Niestety, ten ostatni postulat jest nader trudny do urzeczywistnienia i, ściśle biorąc, niema dotychczas karburatora, któryby przy paliwach lekkich, łatwo palnych wykluczał zupełnie możliwość pożaru.

Zadaniem gaźnika jest po pierwsze: miarkować tak dopływ benzyny i powietrza, by przy każdym obciążeniu silnika ich wzajemny stosunek odpowiadał stosunkowi teoretycznie potrzebnemu dla dokładnego i zupełnego spalania, po drugie gazować benzynę i mieszać ją dokładnie z powietrzem, by uzyskać mieszankę wybuchową jednolitą i możliwie trwałą, t. j. nie podlegającą łatwo skraplaniu.

W praktyce odstępuje się niekiedy w silnikach lotniczych od ustalonej teoretycznie proporcjonalności w składzie mieszanki wybuchowej, dopuszczając np. dla mocy maksymalnej silnika pewien nadmiar benzyny, aż do 20%, lub też realizując t. zw. bieg ekonomiczny z niedoborem benzyny do 15%.

Wiemy jednakże, że mieszanka zbyt bogata w benzynę, ponad 350 g/KM godz., obniża prędkość wybuchu, powoduje osady na tłokach i zaworach, a przy dalszym nadmiarze benzyny wywołuje spóźnione wybuchy w rurach wydechowych, wydziela czarny dym i t. p.

Przeciwnie, mieszanka o zbyt słabym nasyceniu, poniżej 200 g/KM godz., nabiera własności detonacyjnych, silnik grzeje się i moc jego spada, a przy

dalszym zubożeniu następują nawroty płomienia do gaźnika.

Mieszankę wybuchową tworzy karburator przez rozpylanie w strudze powietrza benzyny tryskającej z dysz pod wpływem stosunkowo słabej depresji, która panuje w gardzieli gaźnika.

Szybkości i ciśnienia strumienia powietrza, względnie mieszanki, są w każdym przekroju kanałów dolotowych związane wzajemnie prawem Bernoulli'ego. W największym np. przekroju dyfuzora gaźnika, w miejscu wytrysku benzyny, równania przepływu przybiorą postać:

$$\frac{V_p^2}{2g} = \frac{H_o - H}{d_{pzt}} = \frac{h}{d_{pzt}} \quad \text{— dla powietrza i}$$

$$\frac{v_b^2}{2g} = \frac{H_o - H}{d_b} = \frac{h}{d_b} \quad \text{— dla benzyny,}$$

gdzie  $V$  i  $v$  są prędkościami przepływu powietrza i benzyny,  $H$  i  $H_o$  — ciśnieniami powietrza w danym przekroju dyfuzora i powietrza otaczającego,  $d_{pzt}$  jest gęstością powietrza na wysokości  $z$  i przy temperaturze  $t$ ,  $d_b$  jest gęstością benzyny, a  $h$  oznacza wielkość podciśnienia w gaźniku, mierzoną w cm słupa wody.

Dobierając odpowiednio przekroje przepływu benzyny i powietrza, możnaby teoretycznie uzyskać stały skład mieszanki przy każdej gęstości  $d_{pzt}$  powietrza.

Niestety, benzyna i powietrze, ciała o różnych gęstościach, nie stosują się z tym samym stopniem dokładności do prawa Bernoulli'ego na skutek powstających wirów, zmian gęstości, płynności benzyny i prężności pary wraz z temperaturą, oraz zmiennej zawartości składników gazowych, nieskrapających się.

Praktycznie, przy stałym naregulowaniu gaźnika (przekrojów dyszy benzynowej i dopływu powietrza) nasycenie mieszanki zwiększa się wraz ze wzrostem liczby obrotów silnika, gdy silnik pracuje na stałej wysokości, a niezależnie od tego wzrasta po raz wtóry, gdy gęstość powietrza dopływającego do gaźnika maleje przy wznoszeniu się samolotu.

Aby więc utrzymać przy każdej prędkości biegu silnika i przy każdej wysokości wzniesienia się samolotu stały procentowy skład mieszanki, niezbędny dla prawidłowego przebiegu spalania, należy karburator uzupełnić specjalnymi organami dodatkowymi, któreby regulowały skład mieszanki 1) zależnie od liczby obrotów silnika, 2) zależnie od ciśnienia powietrza otaczającego.

Wszystkie nowoczesne gaźniki uskuteczniają przynajmniej pierwszą z tych poprawek automatycznie, t. j. bez współdziałania ze strony pilota.

Automatyczność karburatora polega na tem, że pilot steruje bieg silnika przy pomocy jednej tylko kłapy dławiącej, która reguluje ilość gotowej mieszanki dopuszczanej do silnika, podczas gdy gaźnik samoczynnie utrzymuje niezmienną jakość, już to przez hamowanie wytrysku benzyny, już to przez dopuszczanie t. zw. powietrza dodatkowego, już to w końcu przez równoczesne stosowanie obu tych sposobów.

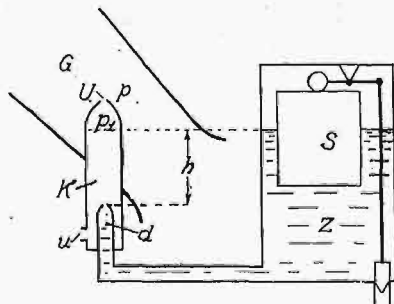
Technicznie uzyskujemy automatyczność gaźnika, czyli wspomniane powyżej miarkowanie benzyny i powietrza, albo wyzyskując bezpośrednio wpływ zmian podciśnienia w silniku dla urucha-

miania organów regulujących wytrysk benzyny, lub też łącząc mechanicznie narządy, zmieniające przekroje przepływu powietrza i benzyny, z klapą sterującą mieszankę.

Łatwo zrozumieć, że sterując gaźniki jedynie zmianami podciśnienia, używamy do wyrównywania odchyłek od prawa Bernoulli'ego metody, która, opierając się na podobnych założeniach teoretycznych, mieści w sobie samej zawiązki niedokładności. Automatyczność przeto gaźnika zapomocą regulowania podciśnienia stanowi rozwiązanie jedynie przybliżone, ścisłe tylko dla warunków zewnętrznych, które zresztą możemy obrać dowolnie, najlepiej w okolicy pełnej mocy silnika.

W praktycznych wykonaniach (Claudel, Zenith, Sollex) regulacja ta wystarcza także i przy innych prędkościach, przy pracy silnika na ziemi, nie pozwala natomiast na poprawkę wysokościową, gdyż wahania podciśnienia, sterujące gaźnik, są przynajmniej dziesięciokrotnie słabsze, niż te zmiany podciśnienia, od których zależy prędkość biegu silnika.

Dla regulowania nasycenia mieszanki przy wznoszeniu się samolotu w sfery o niższym ciśnieniu powietrza, uzupełnia się przeto karburator drugim organem regulującym, sterowanym już przez pilota.



Rys. 2. Schemat karburatora Claudel'a.

Tak więc nowoczesny gaźnik lotniczy jest właściwie tylko półautomatyczny, gdy automatyczność jego obejmuje jedynie regulację składu mieszanki przy pracy silnika na ziemi, podczas gdy poprawki, wynikające ze zmian ciśnienia atmosferycznego, muszą być uskutecznione przez pilota.

Zajmiemy się nieco szczegółowiej zasadą regulacji automatycznej zapomocą zmian podciśnienia, rozpatrując dwa typy gaźników: Claudel i Zenith, używanych obecnie w większości silników francuskich.

Karburatory Claudel'a i Zenith osiągają ten sam efekt regulacyjny dwoma różnymi sposobami: pierwszy zapomocą komory depresyjnej oraz dyszy zatopionej, drugi — używając dwu dysz: głównej o zmiennym i wyrównawczej o stałym wpływie benzyny.

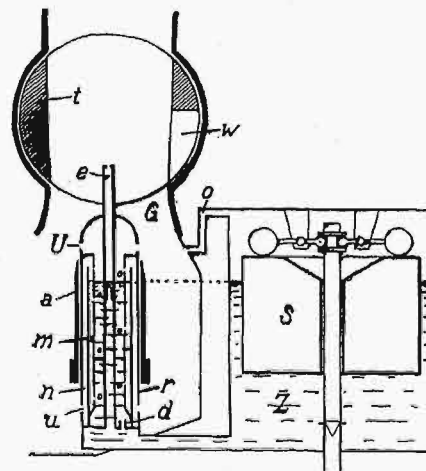
W gaźniku Claudel'a (rys. schematyczny 2) wytrysk benzyny reguluje się przez zmianę podciśnienia, które panuje ponad wylotem dyszy. W tym celu dysza  $d$  otoczona jest komorą  $K$ , do której dopływa powietrze z przestrzeni leżącej poza wpływem depresji, jaka panuje w gardzieli  $G$  gaźnika. Ponadto dysza jest zatopiona, t. j. wyjście jej leży poniżej normalnego poziomu benzyny w zbiorniku, utrzymywanego na jednakowej wy-

sokości, jak we wszystkich gaźnikach, przy pomocy pływaków.

Podczas ruchu silnika panuje w gardzieli karburatora podciśnienie, które tu oznaczymy przez  $p$ . Podciśnienie to wywoła w komorze  $K$ , połączonej z gardzieli karburatora otworkiem o przekroju  $U$ , podciśnienie  $p_1$ , którego wielkość w stosunku do podciśnienia  $p$  zależeć będzie od wzajemnego stosunku przekrojów  $U$  i  $u$

$$\frac{p_1}{p} = \frac{U^2}{u^2}$$

Zmieniając przekroje otworków  $U$  i  $u$ , możemy regulować dowolnie podciśnienie  $p_1$ . Benzyna wypływać będzie z dyszy pod zgodnym wpływem podciśnienia  $p_1$  i ciśnienia  $h$ , przyczem to ostatnie jest ciśnieniem hydrostatycznym słupa benzyny w zbiorniku  $Z$ , znajdującym się powyżej ujścia dyszy. Ponieważ ciśnienie  $h$  jest stałe, a  $p_1$  jest mniejsze niż  $p$ , suma  $h + p_1$  rośnie wolniej niż podciśnienie  $p$ . Otrzymamy w ten sposób zmniejszenie wydatku benzyny przy większych obrotach sil-



Rys. 3. Karburator Claudel'a.

nika, w proporcji, która będzie zależała od przyjęcia wartości  $h$  i  $p_1$ . Odwrotnie, przy wolnych obrotach silnika i słabych podciśnieniach  $p$  i  $p_1$ , intensywność wypływu benzyny będzie zapewniona stałym ciśnieniem hydrostatycznym  $h$ . Widzimy, że urządzenie powyższe poprawia nasycenie mieszanki wybuchowej automatycznie, regulując wypływ benzyny, przyczem jedyną siłą uruchamiającą cały system jest podciśnienie, panujące w karburatorze.

W wykonaniu praktycznym gaźnika Claudel'a, benzyna dopływa ze zbiornika o stałym poziomie przez otwór dyszy  $d$  (rys. 3), dobrany do każdego typu silnika i dla przeciętnych warunków atmosferycznych danego kraju, i przenika do komory depresyjnej, utworzonej przez tulejkę  $m$ , zaopatrzoną w szereg drobnych otworków, ułożonych w linii śrubowej. Tulejka  $m$  zakończona jest u góry pokrywą z otworkami  $U$ . Benzyna wypełnia komorę depresyjną do wysokości równej poziomowi w zbiorniku  $Z$ , przyczem wycieknięciu jej zapobiega płaszcz  $n$ . Całe urządzenie otacza jeszcze tulejka zewnętrzna  $r$ , posiadająca u dołu otworki  $u$ , umieszczone już w tej części gaźnika, gdzie wpływ podciśnienia nie da się wyraźnie odczuwać.

W czasie ruchu silnik zasysa powietrze przez

gardziel  $G$  karburatora, wytwarzając tam podciśnienie, które z kolei wywołuje podciśnienie w komorze  $m$ . Na skutek podciśnienia, powietrze napływa przez otworki  $u$  i przestrzenią między tulejką otaczającą i płaszczem  $n$ , a następnie otworkami w tulei  $m$  dostaje się do komory depresyjnej porywa z sobą pary i kropelki benzyny i pod postacią emulsji uchodzi przez otworki  $U$  do gardzieli gaźnika, gdzie miesza się z napływającym świeżym powietrzem, tworząc mieszanekę wybuchową o żądanym nasyceniu, i łączy do cylindrów silnika. Gdy liczba obrotów silnika rośnie, zwiększa się podciśnienie w karburatorze i komorze depresyjnej, powietrze przepływając gwałtowniej porywa ze sobą duże ilości benzyny, której poziom w komorze depresyjnej opada. Równocześnie jednak odsłania się coraz więcej otworków w tulei  $m$ , co hamuje wzrost podciśnienia w komorze i utrzymuje benzynę na pewnym poziomie, zależnym od prędkości biegu silnika.

Przy przyspieszaniu biegu silnika, mieszanek jest bogatsza w parę benzyny niż normalnie, dzięki pewnej ilości benzyny zmagazynowanej początkowo w komorze depresyjnej. Ma to duże znaczenie, gdyż ułatwia pewne i szybkie przyrosty prędkości kątowej śmigła.

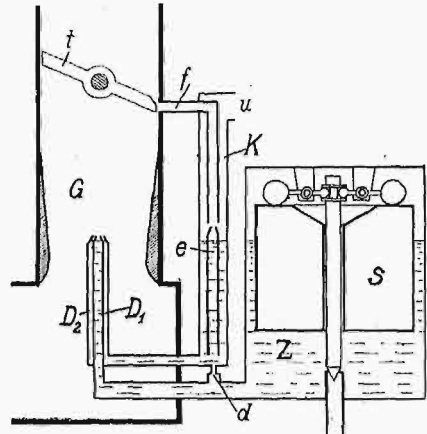
Przy małych obrotach silnika, podciśnienie w gardzieli gaźnika, o dużym względnie przekroju, jest zbyt słabe, by wywołać przepływ powietrza przez komorę depresyjną i spowodować rozpylenie benzyny. Używa się tu więc rodzaj małego karburatora pomocniczego, w kształcie dyszy o małym przekroju, przyłączonej do dyszy głównej. Ponad gardzielą karburatora znajduje się kurek, którym można stopniowo przesłaniać przekrój przepływu mieszanki, miarkując w ten sposób ilość jej, doprowadzaną do silnika. Kurek ten, oznaczony na rys. 3 literą  $t$ , posiada małą szczelinę  $w$ , która po zamknięciu kurka stanowi zredukowany przekrój dopływu powietrza. W tej właśnie szczelinie znajduje się ujście dyszy wolnobieżnej  $c$ . Wskutek szczupłości przekroju szczeliny  $w$ , prędkość przepływu powietrza, a — co za tem idzie — podciśnienie jest tu dostatecznie duże, by spowodować wytrysk benzyny z dyszy.

Punktem delikatnym każdego karburatora jest przejście z biegu wolnego na normalny, t. j. przerzucenie pracy dyszy wolnobieżnej na dyszę biegu normalnego. W gaźniku Claudel'a dysza wolnobieżna czynna jest również i przy dużych obrotach silnika, biorąc na siebie część pracy dyszy głównej, przejście więc z biegu wolnego na normalny odbywa się tu łagodnie i bez zaburzeń w działaniu karburatora.

Konstrukcja gaźnika Zenith jest inną interpretacją tej samej zasady teoretycznej, na której opiera się gaźnik Claudel'a. O ile w tym ostatnim strumień benzyny tryskający przez jedyną dyszę ulegał działaniu dwu sił: ciśnienia hydrostatycznego słupa benzyny w zbiorniku oraz podciśnienia  $p_1$ , będącego funkcją podciśnienia  $p$ , panującego w gardzieli gaźnika, to w karburatorze Zenith pola działania obu wymienionych sił zostały rozdzielone na dwie dysze od siebie niezależne.

W punkcie najniższego ciśnienia w gardzieli karburatora  $G$  (rys. 4) mieści się wylot dyszy  $D_1$  i kanału spółśrodkowego  $D_2$ . Dysza  $D_1$  jest połączona bezpośrednio ze zbiornikiem  $Z$ , a wytrysk benzy-

ny następuje tu pod wpływem podciśnienia, panującego w gardzieli  $G$ , a zatem w myśl naszych poprzednich rozważań wzrasta nadmiernie przy dużych obrotach silnika. Kanał  $D_2$  łączy się z przewodem  $K$ , do którego dopływa benzyna przez t. zw. dyszę wyrównawczą  $d$ , wzorcowaną bardzo dokładnie dla każdego typu silnika. Przewód  $K$  połączony



Rys. 4. Karburator „Zenith”.

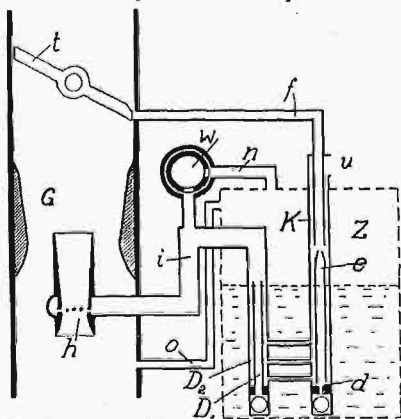
jest z powietrzem atmosferycznym otworem  $u$ , a ponadto z wnętrzem gaźnika kanałem  $f$ . Podczas postoju silnika, benzyna wypełnia kanał  $K$  do wysokości równej poziomowi benzyny w zbiorniku  $Z$ . Przy wolnych obrotach silnika, a zatem przy klapie  $t$  prawie zupełnie zamkniętej, podciśnienie panujące ponad klapą zasysa powietrze przez kanał  $f$ . Powietrze świeże dopływa otworem  $u$ , porywa ze sobą benzynę u wylotu rurki  $e$  i tworzy z nią mieszanekę wybuchową. Rurka  $e$ , łącznie z kanałem  $f$ , stanowi tu więc dyszę wolnobieżną. Przy przejściu silnika na normalną liczbę obrotów, kanał  $K$  opróżnia się z benzyny, unieruchamiając w ten sposób dyszę wolnobieżną. Benzyna tryska dyszą wyrównawczą  $d$  pod wpływem ciśnienia słupa benzyny w zbiorniku  $Z$ , miesza się z pewną ilością powietrza dopływającego przez otwór  $u$  i uchodzi kanałem  $D_2$ . Ponieważ otwór  $u$  jest duży w stosunku do szczeliny pierścieniowej przy wylocie kanału  $D_2$ , podciśnienie panujące w karburatorze nie daje się odczuwać w przewodzie  $K$ , w którym panuje ciśnienie atmosferyczne. Skutkiem tego wpływ benzyny z dyszy wyrównawczej  $d$  jest stały, bez względu na liczbę obrotów silnika. W rezultacie gaźnik zasilają dwie strugi benzyny, jedna o wypadku zmiennym, zależnym od podciśnienia panującego w karburatorze, druga o wydatku stałym. Uzyskuje się więc w miarę zwiększenia prędkości biegu silnika mniejszy w sumie wzrost wydatku benzyny, niż gdyby całkowity wpływ benzyny zależał od zmian podciśnienia w gaźniku. Przeciwnie, przy małych obrotach, dysza wyrównawcza zapewni dostateczną ilość benzyny dla prawidłowego nasycenia mieszanki wybuchowej.

Prócz gaźników Claudel'a i Zenith, używa się również w wielu silnikach francuskich gaźników systemu Sollex (przeważnie licencyjnie, Hispano-Suiza). Karburator Sollex zbliża się w konstrukcji i sposobie działania do gaźnika Claudel'a. I tu mamy jedyną dyszę zatopioną, a strumień benzyny tryska pod wpływem równoczesnego działania ciśnienia hydrostatycznego słupa benzyny, znajdują-

cej się w zbiorniku o stałym poziomie, oraz podciśnienia panującego w gaźniku.

Inne karburatory, spotykane w obecnych silnikach lotniczych, oparte są (z wyjątkiem gaźników silników rotacyjnych) przeważnie na jednym z wymienionych powyżej systemów.

Aby uzyskać koło wylotu dyszy odpowiednio duże podciśnienie i zwiększyć prąd przepływu gazów, bez nadmiernego zwiększania podciśnienia w rurach dolotowych, większość karburatorów zaopatrzona jest w okolicy wylotu dyszy w dyfuzor, utworzony przez podwójną dyszę Venturi'ego (rys. 3, 4, 5). Najmniejszą stratę ciśnienia w gaźniku uzyskuje się, jeżeli kąt wierzchołkowy stożka dolnego dyfuzora wynosi około  $30^\circ$ , a stożka górnego  $7^\circ$ — $10^\circ$ . Celem zwiększenia efektu używanego zapomocą dyfuzora, używają niektóre fabryki (Zenith, Solex, Keller - Dorian) dyfuzora podwójnego. Dyszę Venturi'ego małych wymiarów wstawia się w główny dyfuzor tak, by jej wylot leżał w sferze najniższego ciśnienia wielkiego dyfuzora. Dyfuzor mały stanowi zarazem



Rys. 5. Karburator „Zenith” z dyfuzorem podwójnym.

organ rozpylający benzynę w strudze powietrza, przepływającego przez jego środek. W tym celu np. w karburatorze Zenith (rys. 5) obie dysze  $D_1$  i  $d$ , względnie  $D_2$  prowadzą do kanału  $i$ , który następnie okrąża pierścieniowo mały dyfuzor  $h$  i wprowadza benzynę szeregiem drobnych otworków spółrodkowo do jego wnętrza.

W dobrze skonstruowanym dyfuzorze pomocniczym prędkość przepływu gazów może osiągnąć podwójną wartość prędkości, odpowiadającej wielkości podciśnienia w dyfuzorze głównym, co w rezultacie ułatwia ogromnie gazowanie benzyny.

Mechanizm poprawki wysokościowej ma za zadanie utrzymanie stałego rozchodu benzyny na jednostkę mocy silnika, celem uzyskania z jednej strony regularnego biegu silnika i normalnego spadku mocy, z drugiej zapewnienia dobrego wyzyskania paliwa. Jak już wyżej wspomnieliśmy, w karburatorach automatycznych, sterowanych podciśnieniem, mieszanka staje się przesyconą parami benzyny przy spadku ciśnienia atmosferycznego na znaczniejszych wysokościach, a to na skutek zbyt słabego działania regulującego podciśnienia. Wobec tego jest rzeczą konieczną poprawić skład mieszanki, zwiększając stosunek ilości powietrza do benzyny.

Uskutecznia się to kilkoma sposobami:

1) Zmniejszając ilość benzyny wypływającej przez zmianę przekroju przewodu doprowadzają-

cego. Delikatną stroną tego sposobu regulacji jest trudność osiągnięcia dostatecznej precyzji przy zmianie drobnych przekrojów kanalików benzynowych. Używa się tu kurków stożkowych, odsłaniających stopniowo otworki o przekrojach rosących, igieł, zaopatrzonych w rowki o zmiennej głębokości, igieł stożkowych, płytek z otworkami o różnych wymiarach i t. p.

2) Zmniejszając podciśnienie panujące nad dyszą, przy zachowaniu stałego przekroju kanałów powietrznych.

Podciśnienie od którego zależy intensywność wytrysku benzyny, jest różnicą ciśnień, jakie panują ponad poziomem benzyny w zbiorniku gaźnika i nad dyszą wylotową, zmniejszając więc tę różnicę, zmniejsza się równocześnie wytrysk benzyny. W tym celu łączy się przestrzeń ponad zwierciadłem benzyny w zbiorniku karburatora z tą częścią gardzieli, gdzie panuje największe podciśnienie, a wstawiając w przewód łączący kurek, zmieniający przekrój przewodu, uzyskuje się możliwość regulowania różnicy ciśnień w zbiorniku i ponad dyszą.

Aby usunąć wpływ przyspieszenia samolotu, który w karburatorze daje się często wyraźnie odczuwać, pod postacią dynamicznego zwiększenia ciśnienia w dyfuzorze, łączy się ponadto wąskim kanałem przestrzeń powietrzna komory pływakowej z wylotem gaźnika, tak, że zmiany różnicy ciśnień między zbiornikiem i dyszą zależą będą od stosunku obu wymienionych przewodów, regulowanego kurkiem.

W praktycznym wykonaniu, istnieje kilka odmian powyższej zasady. Tak np. w gaźniku Claudel'a reguluje się podciśnienie ponad dyszą, zmniejszając zapomocą osłony  $a$  (rys. 3) wzajemny stosunek światła otworków  $U$  i  $u$ . W karburatorze Zenith (rys. 5) wstawia się kurek  $W$  w przewód  $n$ , łączący zbiornik  $Z$  z kanałem  $i$ , doprowadzającym benzynę do dyfuzora pomocniczego. We wszystkich tych urządzeniach zbiornik łączy się oddzielnym przewodem z częścią gaźnika o ciśnieniu normalnym (przewód  $o$ , rys. 3 i rys. 5).

3) Zmieniając ilość powietrza zasysanego przez doprowadzenie oddzielnym zaworem powietrza dodatkowego, lub przez zmianę przekroju gardzieli gaźnika. Ten sposób regulacji grozi zmniejszeniem elastyczności silnika, na skutek obniżenia podciśnienia, gwarantującego dobre gazowanie benzyny.

4) Zmieniając równocześnie przekroje przepływu benzyny i powietrza dodatkowego. System ten stosowany jest chętnie w silnikach niemieckich.

Jak wykazały liczne doświadczenia, silnik osiąga największą moc przy temperaturze mieszanki wybuchowej  $12^\circ$ — $15^\circ$  C. Z drugiej strony, dla normalnego gazowania benzyny, temperatura mieszanki nie powinna być niższa niż  $5^\circ$  C. W czasie gazowania zabiera benzyna ciepło potrzebne do odparowania z powietrza dopływającego, obniżając w ten sposób jego temperaturę. Stopień oziębienia się mieszanki zależy od utajonego ciepła parowania benzyny, a zatem od jej składu chemicznego, z drugiej strony od ciśnienia powietrza i nasycenia mieszanki, a więc od wzniesienia się samolotu. W przybliżeniu możemy przyjąć oziębienie się mieszanki przy jej zwykłym składzie i normalnym ciśnieniu atmosferycznym o  $18^\circ$ — $20^\circ$  C.

Względy na prawidłowe gazowanie wymagają więc naogół dodatkowego ogrzewania karburatorów. W istocie, gdy temperatura mieszanki spadnie skutkiem parowania benzyny poniżej 0° C, para wodna, zawarta w powietrzu mieszanki, osiada w kolanach przewodów dolotowych w postaci szronu, przez co zmniejszają się przekroje tych przewodów, tworzą się wiry i moc silnika opada. Ponadto kurek czy kłapa karburatora, regulująca dopływ mieszanki do cylindrów, przymarza do siedzenia, co pociągnąć może za sobą bardzo groźne następstwa. Teoretycznie najbardziej wskazaniem jest ogrzewanie powietrza dochodzącego do gaźnika, dla ułatwienia parowania, a doprowadzanie do cylindrów mieszanki możliwie zimnej, naturalnie w granicach dobrej karburacji, dla użytkania najlepszego napełnienia cylindrów.

Istnieje kilka sposobów ogrzewania gaźników. W silnikach chłodzonych wodą doprowadza się część wody gorącej z cylindrów, osobnym przewodem, między podwójne ściany gaźnika i ewentualnie początkowej części rur dolotowych. W silnikach chłodzonych powietrzem, wodę ogrzewającą zastępuje z powodzeniem ciepła oliwa z karteru. Poza to można tu stosować ogrzewanie gaźników spalinami, które nie doprowadza się jednak bezpośrednio do ścianek gaźnika i izoluje od zetknięcia z benzyną dla uniknięcia wybuchu. Poza to ogrzewać można powietrze dolotowe przepuszczając je przez chłodnicę wodną, wzdłuż ciepłego karteru silnika, lub rur wylotowych, ukształtowanych czasem w postaci wymiennicza ciepła o małym oporze przepływu.

Gwałtowne przyspieszenia ruchu samolotu wywołują zmiany ciśnienia hydrostatycznego w dyszach benzynowych, na skutek wpływu bezwładności benzyny, wypełniającej karburator. Dla zapobieżenia zaburzeniom w gazowaniu, staramy się umieszczać otworki zasilające dysze jak najbliżej środka ciężkości benzyny zawartej w komorze pływakowej.

Podobny wpływ mają nachylenia samolotu.

## Nowe wydawnictwa\*),

Przepisy pomiarowe metodą triangulacyjną i poligonową, zatw. przez M. R. Publ. Wyd. II. Str. 194 (4<sup>o</sup>) z rys. Warszawa, 1928. Cena zł. 25.

Kalendarz dla kierowców samochodowych na r. 1929. Str. 225 z rys. Warszawa 1929.

Rocznik statystyczny P. K. P. za rok eksploatacyjny 1927. Nakł. Min. Komunikacji. (Str. XCVII — część opisowa + 149 + 58). Warszawa, 1928.

XXI Kongres Międzynarodowy w spr. tramwajów, kolei dojazd. i kom. autobusowej. Inż. J. Lenartowicz i Inż. R. Podoski. Str. 80. Wyd. Zw. przedsiębiorstw komunikacyjnych w Polsce. Warszawa, 1928.

Wandtafen der Werkstoffschau, Berlin 1927. Wydanie Deutsche Gesellschaft für Metallkunde. 142 tablic z zakr. metalografii, fizyki, badań chem., korozji, badań tożysk, miedzi i jej stopów, glinu i jego stopów, magnezu i stopów, cyny, cynku i ich stopów, niklu, wraz ze stopami tegoż, metali szlachetnych, wreszcie odlewnictwa wtryskowego. 8<sup>o</sup>. Berlin 1928.

\*) Zamieszczane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej Przeglądu Technicznego, Warszawa, ul. Czackiego 3.

Z tych ważniejszymi są nachylenia podłużne, gdyż nachylenia boczne, występujące najczęściej przy wirażach, są przeważnie krótkotrwałe, a ponadto występująca równocześnie siła odśrodkowa przeciwdziała sile ciężkości.

Aby wahania poziomu benzyny w przewodach gaźnika, stanowiących niejako układ naczyń połączonych, nie wpływały ujemnie na regularność wytrysku benzyny, zbliżamy dysze możliwie ku osi komory pływakowej, a przede wszystkim staramy się je umieścić w płaszczyźnie prostopadłej do osi silnika, a przechodzącej przez środek komory pływakowej.

Nachylenia samolotu zmieniają również położenie równowagi pływaka i mogą spowodować jego zaciananie się. Aby zmniejszyć to niebezpieczeństwo, zwykle zresztą mało groźne, fabryka Zenith nadaje pływakom kształt kuli. Mimo tych ostrożności, może się zdarzyć, że, przy bardziej nachylenych pozycjach samolotu, benzyna zalewa komorę pływakową i wycieka przez kanały poprawki wysokościowej. Umieszcza się je przeto jak najwyżej nad zwierciadłem benzyny i zabezpiecza benzynę, któraby mogła ewentualnie wyciec z gaźnika, przed możliwością zetknięcia się z płomieniem.

Rury i kanały, doprowadzające mieszankę wybuchową do cylindrów silnika, kształtuje się w ten sposób, by stawały możliwie mały opór przepływającym gazom, oraz by doprowadzały mieszankę równomiernie do wszystkich cylindrów. Unika się kolan o dużej krzywiznie oraz znaczniejszych zmian przekrojów, celem zapobieżenia skraplaniu się mieszanki.

Gaźnik zasila pewną określoną ilość cylindrów, zwykle 3—4. Zasilanie mniejszej ilości cylindrów jednym karburatorem nie jest wskazane, ze względu na nieregularność zasysania; z drugiej strony, zbyt duża ilość cylindrów włączona w jedną gałąź przewodów powoduje łatwo nierównomierność ich zasilania, na skutek niejednakowego oporu przepływu w rurach dolotowych.

(dok. nast.)

## Sprostowania.

### Racjonalizacja a koszt wytwarzania.

(Uzupełnienie).

Od autora artykułu pod tyt. powyższym, p. prof. E. Hauswolda, otrzymujemy uzupełnienie następujące:

Na rys. 3 błędnie oznaczył rysownik górne odcinki kosztów normalnych. Zamiast  $cT$  i  $cT'$  powinno tam być  $dT$  i  $d'T'$ .

Poza to w referacie tym jest mowa o prędkości wytwarzania, bez podania jej określenia. Postępując analogicznie jak w mechanice, z pewnym rozszerzeniem pojęć, nazwał autor prędkością wytwarzania  $v$  stosunek ilości jednostek wyrobu do czasu zużytego  $t$ :

$$v = \frac{n}{t}, \text{ a dla } n = 1, v = 1/t$$

Prędkość więc wytwarzania jest odwrotnie proporcjonalna do zużycia czasu.

### Szkolnictwo zawodowe w dziesięciolecie 1918 — 1928.

W artykule p. prof. St. Łukasiewicza, zamieszczonym w zeszytcie 4/5 naszego pisma z r. b., należy sprostować następujące omyłki druku:

Na str. 208 przypisek\*\*) powinien mieć treść następującą:

„uwzględniając się kupczą pieniądza:

$$\frac{USA}{Niemcy} = \frac{1}{1,7}$$

Na str. 208 w Tabeli III podane są liczby uczniów w ‰ (odtysięcznych) całej ludności;

Końcowe zdanie punktu e) na str. 209 powinno brzmieć: „Dodam, że dokształcanie rolnicze jest w pewnej mierze prowadzone w Niemczech”.

# Nowoczesne wciągarki chwyteków dwulinowych.

Napisał Inż. W. Suchowiak, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Jak wiadomo powszechnie, rozróżnia się t. zw. chwytki jedno i dwulinowe. Pierwsze są o tyle dogodnie, że do ich obsługi może służyć zwykła wciągarka o jednym bębnie. Chwytki takie można więc zawieszają na jednej linie, np. żórawia obrotowego lub wózka zwykłej konstrukcji, t. j. z wciągarką o jednym bębnie, co posługiwanie się niemi ułatwia, gdyż pozwala uniknąć kosztów specjalnej budowy żórawia lub wózka o dwu bębnach. Natomiast wadą ich jest ograniczenie wydajności w jednostce czasu, wskutek stosunkowo niewielkich rozmiarów maksymalnych, konieczności opróżniania chwytaka na pewnej, zresztą mało zmiennej, wysokości oraz konieczności opuszczania go na materiał czerpany zawsze i wyłącznie w stanie otwartym.

Chwytki dwulinowe stosuje się wobec tego wszędzie, gdzie chodzi o większe wydajności czerpania w jednostce czasu, o opróżnianie na każdej dowolnej wysokości (np. w celu uniknięcia kruszenia się węgla) oraz o swobodę i niezależność w manewrowaniu chwytakiem w stanie zamkniętym lub otwartym. Znaczenie chwytaków dwulinowych jest zatem bez porównania większe, aniżeli jednolinowych.

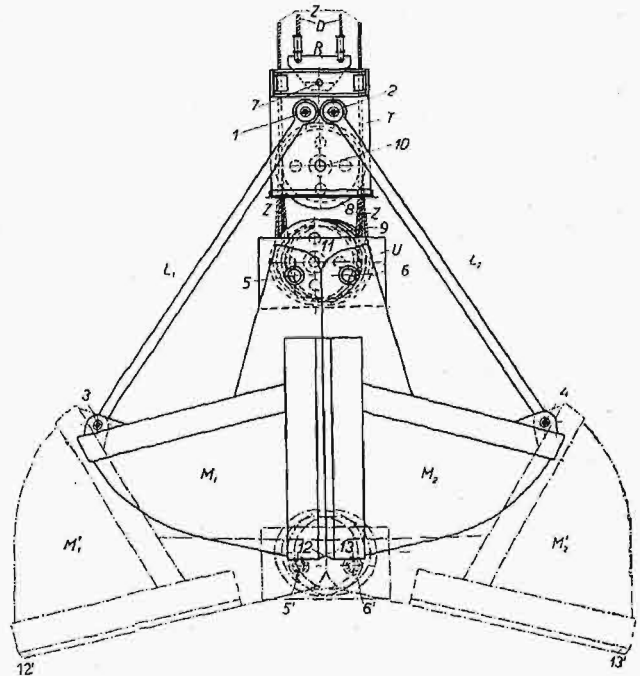
Zasadę takiego chwytaka dwulinowego zobrażono na rys. 1, w którym  $M_1$  i  $M_2$  oznaczają szczęki,  $L_1$  i  $L_2$  łączniki,  $T$  belkę górną,  $U$  belkę dolną,  $D$  liny dźwigające, a  $Z$  liny zamykające. Dwulinowy chwytak często, jak np. w przedstawionym przykładzie, istotnie wisi nie na dwóch, lecz na czterech linach, przy czym obie liny  $D$ , dźwigające belkę  $T$  zapomocą dźwigni  $R$  z osią obrotu 7, nawijają się na bęben pierwszy, a liny  $Z$  — na drugi bęben wciągarki. Liny  $Z$  przechodzą przez wielokrążki 8 i 9, umieszczone na osiach 10 i 11 w belkach  $T$ , względnie  $U$ , wskutek czego ciągnięcie w tych linach podnosi dolną belkę  $U$  wraz z osiami obrotu 5 i 6 szczęk  $M_1$  i  $M_2$  ku górnej belce  $T$ . W ten sposób wywołuje się zamknięcie chwytaka, aż do zupełnego zbliżenia się krawędzi 12 i 13 szczęk. Równocześnie nacisk, wywierany na przeguby 1 i 2, przenosi się na łączniki  $L_1$  i  $L_2$ , a z nich przez przeguby 3 i 4 na zewnętrzne krawędzie szczęk  $M_1$  i  $M_2$ , co powoduje, że w stanie otwartym (wykresowane położenie na rys. 1 szczęk  $M'_1$  i  $M'_2$ , przegubów 5', 6' i krawędzi 12', 13') krawędzie wsuwają się z dużą siłą w materiał sypki, który zgarniają aż do zupełnego zamknięcia się szczęk przy napełnionym chwytaku.

Wartości tych sił krawędziowych przy różnych typach chwytaków są rozmaite. Pożądanym jest, by ich początkowa wielkość była jak największa (przy wpychaniu krawędzi szczęk w materiał), a końcowa jeszcze wystarczająca, by krawędzie szczęk mogły skruszyć wkleszczone między niemi cząstki czerpanego materiału.

Do manipulowania takim chwytakiem konieczne są więc dwa bębny, w ten sposób napędzane, by liny  $Z$  i  $D$  nawijały się lub odwijały zupełnie równomiernie (podnoszenie lub opuszczanie chwytaka

w stanie otwartym lub zamkniętym), lub by liny  $D$  zostały wstrzymane, a  $Z$  odwijały się (otwieranie chwytaka), a w końcu, by liny  $Z$ , przy wstrzymanych linach  $D$ , nawijały się na bęben (zamykanie chwytaka).

Najczęściej do uruchamiania chwytaków w sposób opisany używa się t. zw. wciągarek chwytakowych, których dwa bębny, zgodnie z powyższym, można obracać równomiernie, lub też jeden bęben zatrzymać, a drugi obracać wlewo albo wprawy. Do wywoływania tych ruchów względnych obu bębnów, przy napędzie zapomocą jednego silnika, służą zwykle sprzęgła cierne, ślizgowe, lub podobnie działające części maszyn, które umożliwiają dalsze obracanie bębna zamykającego ( $Z$ ) przy zahamowanym bębnie dźwigającym. Inne zna-



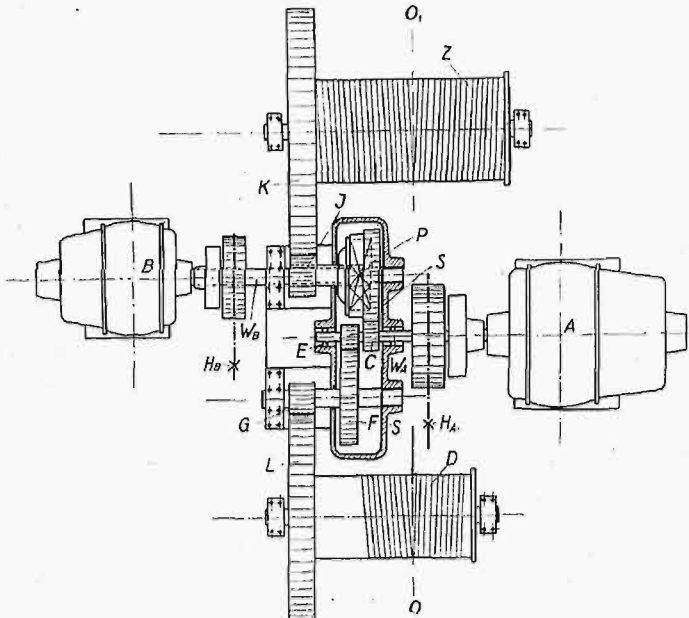
Rys. 1. Chwytak dwulinowy.

ne rozwiązania tego zagadnienia polegają na zastosowaniu dwóch osobnych napędów obu bębnów zapomocą osobnych silników, przy zastosowaniu nastawnic elektrycznych, ewentualnie między sobą sprzężonych.

Dwubębnowe wciągarki chwytakowe o napędzie jednym silnikiem, posługujące się sprzęgłami ciernymi lub ślizgowymi i t. d., są o tyle niekorzystne, że zniewalają do podnoszenia i opuszczania pustego chwytaka zawsze w stanie zamkniętym. Napięcie bowiem w linie zamykającej  $Z$  przy otwartym chwytaku jest minimalne, a w linie  $D$  tak duże, że sprzęgło cierne ślizgowe między bębnami zaczyna samoczynnie obracać się, wskutek czego chwytak pusty podczas ruchów w górę i w dół zawsze się zamyka. Z tego zaś wynika konieczność ponownego otwierania chwytaka tuż nad materiałem, przed samem rozpoczęciem czerpania. Pod-

czas każdej gry należy więc chwytak dwa razy zamykać i otwierać, co znacznie obniża wydajność czerpania w jednostce czasu.

Wciągarki tego typu ulepszono później w ten sposób, że dodano mechanizm łączący przymusowo oba bębny w okresie podnoszenia i opuszczania chwytaka. Wciągarki tak uzupełnione umożliwiają wprawdzie podnoszenie i opu-



Rys. 2. Rzut wciągarki chwytakowej dwusilnikowej o niezależnym podnoszeniu i otwieraniu chwytaka.

szczenie pustych chwytaków w stanie zamkniętym lub otwartym. Mechanizm sterujący jest jednakowoż wówczas złożony i wymaga czujnej i wykwalifikowanej obsługi, gdyż każdy błąd może spowodować: albo raptowne i nieoczekiwane zamknięcie się otwartego chwytaka przy równoczesnym silnym opadnięciu, lub też nieoczekiwane otwarcie się go, połączone z opróżnieniem w miejscu ewentualnie bardzo nieodpowiednim.

Wciągarki dwusilnikowe z oddzielnymi napędami wymagają również obsługi wykwalifikowanej, gdyż utrzymanie równomierności ruchu obrotowego obu bębnow nie jest łatwe. Przy podnoszeniu chwytaka właśnie napełnionego, silnik bębna zamykającego ulega często przeciążeniu, o ile maszynista, wskutek nieuwagi, włączy zbyt późno silnik bębna dźwigającego. Opuszczanie chwytaka otwartego wymaga również nadzwyczajnej uwagi, ze względu na konieczność zachowania różnicy w napięciach lin  $Z$  i  $D$ , co trudno osiągnąć, zwłaszcza przy silnikach asynchronicznych prądu trójfazowego.

Dążeniem więc konstruktorów w ostatnich latach było stworzenie takiej budowy, która z jednej strony umożliwiłaby, przy opuszczaniu i podnoszeniu chwytaka, połączenie obu bębnow w sposób przymusowy (dla pod-

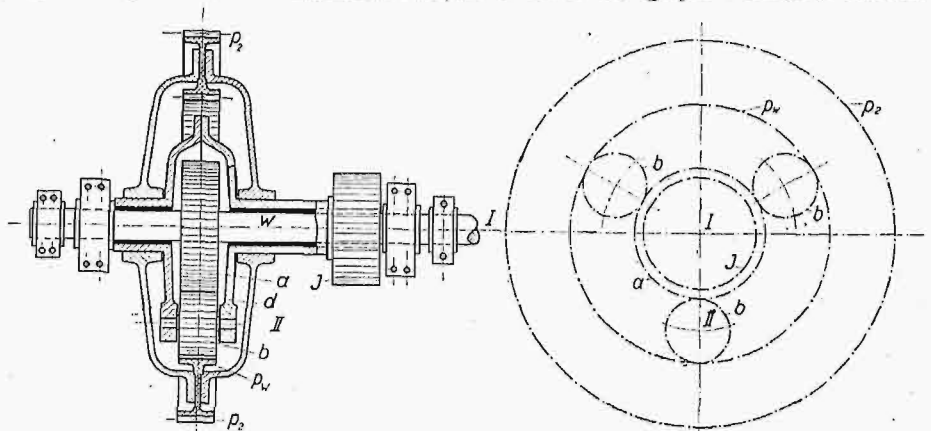
noszenia i opuszczania całości w stanie dowolnym, t. j. otwartym lub zamkniętym), a z drugiej strony dałaby możliwość sterowania jednym ruchem (np. nastawnicy pierwszej) opuszczania lub podnoszenia, drugim zaś ruchem (np. nastawnicy drugiej) — zamykania lub otwierania chwytaka. Tak zbudowany napęd mógłby np. posiadać dwa silniki, w ten sposób działające na oba bębny wciągarki, by jeden silnik wywoływał zawsze tylko podnoszenie lub opuszczanie, a drugi zawsze zamykanie lub otwieranie chwytaka. Wówczas nie byłoby żadnych pomyłek, manipulacja chwytakami nie wymagałaby wysoce wykwalifikowanego personelu, a otwieranie i zamykanie byłoby możliwe nawet podczas podnoszenia lub opuszczania chwytaka.

Niektóre firmy zagadnienie to rozwiązały w sposób rozmaity. Rys. 2 przedstawia rzut wciągarki chwytakowej dwusilnikowej, odpowiadającej wyłuszczonej poprzednio zasadzie, a stosowanej od mniej więcej dwóch lat przez firmę Demag (w Duisburgu, Niemcy)<sup>1)</sup>

Liny  $Z$  (rys. 1) nawijają się na bęben  $Z$  (rys. 2), liny  $D$  (rys. 1) na bęben  $D$ , przyczem osie  $O_1$  i  $O$  bębnow leżą w jednej płaszczyźnie, stanowiącej np. również płaszczyznę symetrii wysięgnicy żurawia. Bęben  $D$  jest połączony z kołem zębatym  $L$ , napędzanym przekładnią  $C, F, G$ , za pomocą silnika  $A$ . Na wale  $W_A$  kół  $C$  i  $E$  znajduje się tworząca część sprzęgła podatnego i tarcza hamulca  $H_A$ .

Kółko zębate  $C$  zazębia się z zębatym wieńcem  $P$  przedstawionego osobno na rys. 3 napędu planetarnego, którego kółko wewnętrzne  $a$  umieszczone jest na wale  $W_B$ , zaopatrzonym w hamulec  $H_B$  a napędzanym bezpośrednio przez silnik  $B$ . Między kółkiem  $a$  (rys. 3) a wewnętrznym wieńcem  $p_w$  koła  $P$  znajduje się kółko planetarne  $b$  (lub kilka takich kółek), którego sworzeń umieszczony jest w tarczach  $d$ , tworzących jedną całość z kołem zębatym  $I$ , za pośrednictwem obracającej się luźno na wale  $w$  tulei. Kółko  $I$  napędza złączone z bębno  $Z$  koło zębate  $K$ .

Silnik  $A$  (rys. 2) służy tu jedynie do podnoszenia, względnie do opuszczania chwytaka przy zahamowanym silniku  $B$ , gdyż wówczas kółko  $a$



Rys. 3 i 4. Przekładnia planetarna we wciągarcie rys. 2.

(rys. 3) jest zatrzymane, a planeta  $b$ , tocząc się po

<sup>1)</sup> Zob. Demag-Nachrichten z października 1928.

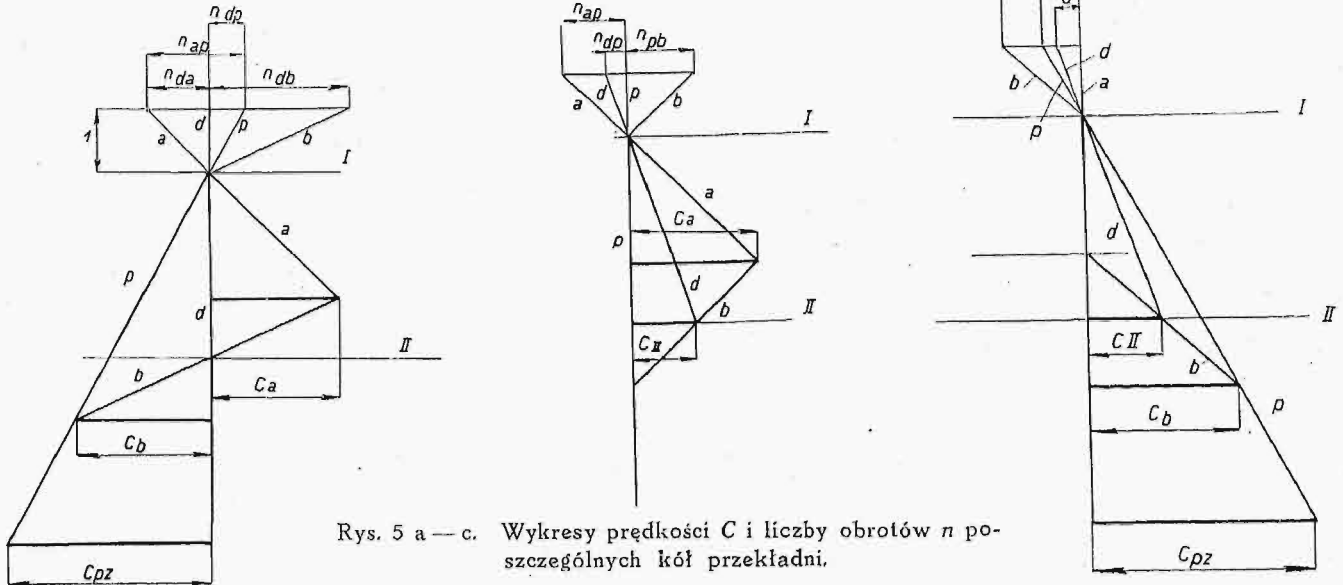


niem, wskutek napędu wieńca  $P$ , obraca tarczę  $d$  i kółko  $I$ , które kręci koło  $K$  wraz z bębnum  $Z$ . Oba bębny  $Z$  i  $D$  są więc przymusowo napędzane w kierunkach jednakowych, co powoduje podnoszenie lub opuszczanie chwytaka w stanie otwartym lub zamkniętym. Przy zahamowanym zaś (hamulcem  $H_A$ ) silnika  $A$ , bęben  $D$  spoczywa, a silnik  $B$  obraca wewnętrzne kółko  $a$ , które kręci toczącą się po zatrzymanym wówczas wieńcu  $P_w$  planetę  $b$ , napę-

nę  $S$  tak szczelną, że koła  $P$  i  $F$  mogą zanurzać się w smarze.

Skrzynki z przekładniami  $S$  buduje się szeregowo w kilku wielkościach dla różnych pojemności chwytaków.

W inny sposób firma Bleichert (Lipsk) już nieco wcześniej rozwiązała budowę wciągarki



Rys. 5 a — c. Wykresy prędkości  $C$  i liczby obrotów  $n$  poszczególnych kół przekładni.

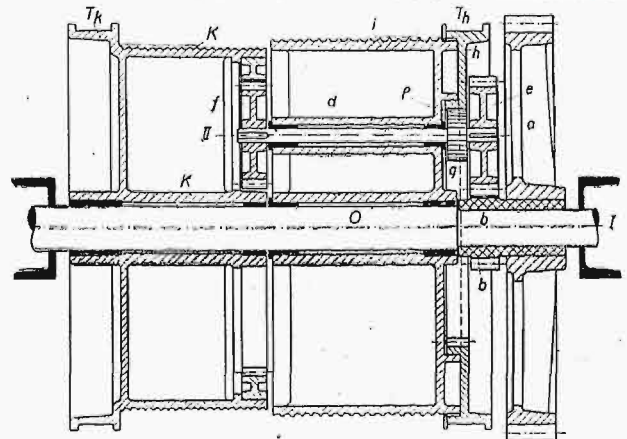
dzając w ten sposób tarczę  $d$ , kółko  $I$  oraz bęben  $Z$  w jednym (zamykanie chwytaka) lub drugim (otwieranie chwytaka) kierunku.

Konstrukcja ta umożliwia więc sterowanie podnoszenia lub opuszczania chwytaka nastawnicą silnika  $A$ , a zamykanie lub otwieranie chwytaka nastawnicą silnika  $B$ . Silnik  $A$ , działający na oba obciążone bębny, musi posiadać moc mniej więcej dwa razy większą, aniżeli silnik  $B$ , napędzający wyłącznie bęben  $Z$ .

Rys. 4 podaje schemat układu przekładni planetarnej według rys. 3, a rys. 5 a, b i c — przynależne wykresy prędkości  $C$  i liczby obrotów  $n$  poszczególnych kół, przyczem dodane wskaźniki oznaczają zawsze odnośne koła (por. Kutzbach, Hütte, wyd. 25, część II, str. 195 i d.). Rys. 5 a odnosi się do wypadku, gdy tarcza  $d$  jest zatrzymana, a koło  $a$  (wał  $I$ ) napędzane z prędkością obwodową  $C_a$ . Liczby względne obrotów  $n$  poszczególnych kół można odczytać na górnym wykresie, przyczem dwa wskaźniki przy literze  $n$  oznaczają zawsze oba koła, których względną liczbę obrotów podano. Rys. 5 b przedstawia stosunki przekładni przy zatrzymanym silniku  $A$ , w wypadku napędu zapomocą silnika  $B$  kółka  $a$  z prędkością  $C_a$ , przyczem prędkość osi  $II$  sworzni planety  $b$  jest  $c_{II}$ . W końcu wykres 5c dotyczy wypadku napędzania wieńca  $p_z$  z prędkością  $C_{pz}$  przez silnik  $A$  przy zatrzymanym silniku  $B$ .

Przekładnię planetarną należy obliczyć w ten sposób, by silnik  $A$ , przy zatrzymanym silniku  $B$ , napędzał oba bębny  $Z$  i  $D$  z równą liczbą obrotów w kierunku jednakowym. Przekładnię tę, wraz z kołami  $C$ ,  $E$ ,  $F$ , wbudowuje się we wspólną osło-

chwytakowej, zob. rys. 6 i 7<sup>2)</sup>). Wciągarka ta przeznaczona jest do obsługi dwulinowego chwytaka typu odmiennego, niż przedstawiono na rys. 1, gdyż posiadającego tylko jedną linię  $Z$ , nawijającą się na bęben  $i$ , i jedną linię  $D$ , nawijającą się na bęben  $K$  (rys. 6). Oba bębny obracają się tu



Rys. 6. Wciągarka chwytakowa do chwytaka dwulinowego o linach pojedynczych.

swobodnie na osi  $O$  ( $I$ ). Bęben  $K$  połączony jest z hamulcem  $T_{h1}$ , a obok bębna  $i$  znajduje się obracająca się w nim tarcza  $h$  z wieńcem hamulczym  $T_h$ .

Wewnątrz bębna  $i$  ułożone są np. trzy wały  $d$  ( $II$ ), z których każdy dźwiga na jednym końcu koło  $f$ , a na drugim mniejsze koło  $g$  i większe  $e$ . Koła  $f$  zazębiają się z wewnętrznym wieńcem koła  $K$ , koła  $g$  zaś — z wewnętrznym wieńcem tarczy  $h$ ,

<sup>2)</sup> G. W. Heinold, Z. V. d. L., 1924, str. 1191 i dalsze.

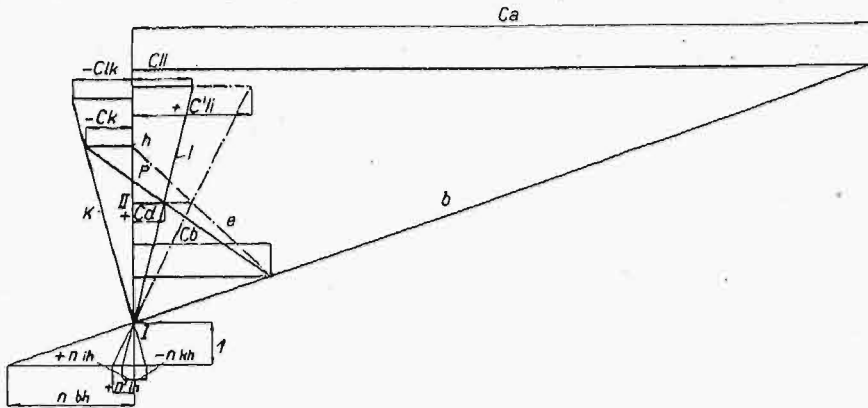
a koła  $e$  z kołem  $b$ , które jakkolwiek silnik napędza za pośrednictwem dużego koła zębatego  $a$ .

Przekładnię tę planetarną dobiera się w ten sposób, że obwody bębnow  $k$  i  $i$  obracają się

odczytać znowu względne liczby obrotów poszczególnych części, a więc określić przekładnię.

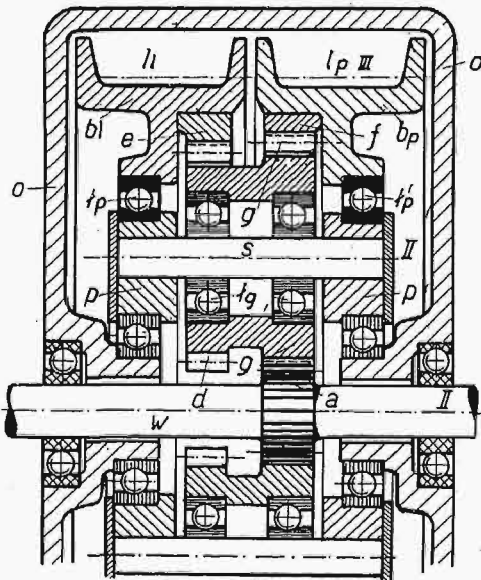
Gdy oba hamulce są rozluźnione, napięcia w linach, za pośrednictwem kół planetarnych, wyrównują się, przyczem oba bębny obracają się zawsze w kierunkach odwrotnych. Przy chwytaniu materiału sypkiego, maszynista luźnie oba hamulce i napędza silnikiem w kierunku podnoszenia, przyczem bęben  $i$  obraca się prędzej dopóty, dopóki chwytak się nie napełni.

Ze względu na prostotę budowy, układ opisany nadaje się zwłaszcza do samoczynnych napędów chwytaków, uruchamianych wiszącymi wózkami z samoczynnymi napędami jezdni (po niem. „Elektrohängebahnen“). W tej dziedzinie też opisane wciągarki i chwytaki znalazły



Rys. 7. Wykres prędkości w odniesieniu do wciągarki według rys. 6.

z prędkościami odwrotnymi, lecz równymi, wówczas gdy tarcza  $h$  jest unieruchomiona za ciśniętym hamulcem  $T_h$ . Stan ten przedstawia



Rys. 8. Schemat wciągarki Bleichert'a.

zły obszerne zastosowanie.

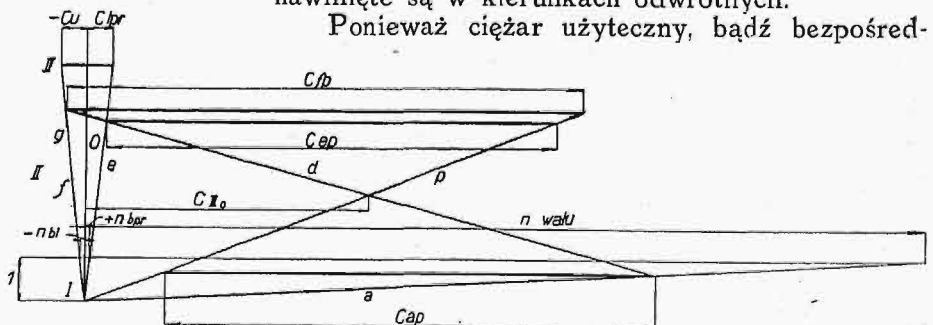
Układ wciągarki chwytakowej Bleichert'a, według rys. 6, przypomina bardzo konstrukcję wciągarki elektrycznej tejże firmy. Aczkolwiek kwestja wciągników nie jest bezpośrednio tematem niniejszej pracy, wspomniana analogia zachęca mnie do krótkiego omówienia tego mechanizmu, odznaczającego się zwartą budową i możliwością uzyskania prostymi środkami bardzo dużej przekładni. Schemat wciągarki Bleichert'a<sup>3)</sup> przedstawiono na rys. 8, a przynależny wykres prędkości<sup>4)</sup> — na rys. 9.

Sam wciągnik ten posiada ułożony w osłonie  $O$  wał  $w$  (oś I), dźwigający kółko  $a$ , a napędzany silnikiem np. po stronie lewej rysunku, po stronie zaś prawej zaopatrzonego w hamulec. Kółko  $a$  zazębia się z kołem  $g$ , złączonym w jedną całość z drugim kółkiem  $d$ , o nieco mniejszej liczbie zębów. Oba kółka obracają się w łożyskach  $l_g$  około sworznia  $s$  (oś II), osadzonego w pierścieniach  $p$ . Pierścienie te krążą koło osi I, a na nich znajdują się łożyska kulkowe —  $l_p$ , na których ułożone są bębny: lewy  $b_i$  i prawy  $b_p$ , przyczem wieńiec  $e$  pierwszego z nich, z zazębieniem wewnętrznym, zazębia się z kołem  $d$ , a takiż wieńiec  $f$  drugiego bębna — z kołem  $g$ . Koła planetarne  $g$ ,  $d$ , wraz ze sworzniemi  $s$ , wykonywa się zwykle w liczbie dwóch lub trzech, a wszystkie osadzone są w pierścieniach  $p$ . Liny nośne na bębna  $b_i$  i  $b_p$  nawinięte są w kierunkach odwrotnych.

Ponieważ ciężar użyteczny, bądź bezpośred-

wykres na rys. 7. Prędkość obwodowa  $C_a$  na kole  $a$  wytwarza prędkość obwodową  $C_b$  na kole  $b$ , a ta wytwarza, — przy zerowej prędkości w punkcie zazębienia  $P$  między  $h$  i  $g$ , dodatnią prędkość  $+C_d$  wału  $d$  (II), a ujemną prędkość  $-C_k$  bębna  $k$ , co w rezultacie wytwarza: dodatnią prędkość  $+C_i$  liny na bębnie  $i$ , oraz równą, lecz ujemną prędkość  $-C_{i'}$  liny na bębnie  $K$ .

Gdy bęben  $K$  unieruchomi się hamulcem  $T_h$ , luzując równocześnie hamulec  $T_h$ , wówczas wał  $d$  ma prędkość zwiększoną, a lina na bębnie  $i$  prędkość dwa razy większą, niż poprzednio, nazwaną w wykresie  $+C'_{i'}$ . Stan ten przedstawiają kreskowane linie wykresu na rys. 7, bez bliższych wyjaśnień już zrozumiałe. Dolny wykres pozwala

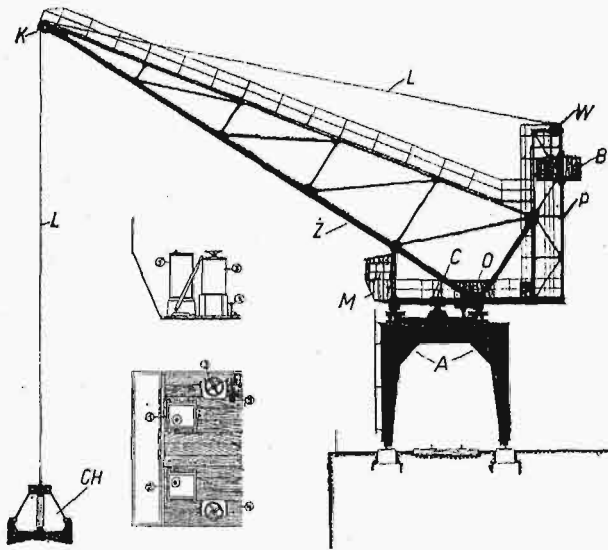


Rys. 9. Wykres prędkości wciągarki według rys. 8.

<sup>3)</sup> G. W. Heinold, Z. V. d. I., 1924, str. 1191 i dalsze.

<sup>4)</sup> F. Altmann, Maschinenbau, 1927, str. 1091.

nio, bądź za pośrednictwem podwójnego krążka wyrównawczego, wisi na zwisającej z bębnow pętli lin, powstaje w tychże zawsze ciągnięcie, rozkładające się równomiernie na obwoły bębnow  $b_l$  i  $b_p$ . W stanie równowagi zatem ciśnienie międzyzębne w miejscu styku zębów koła  $a$  z kołem  $g$  przeciwdziała obu ciśnieniom międzyzębnym między  $d$  i  $e$  z jednej, a między  $f$  i  $g$  z drugiej strony. Z wykresu 9 wynika, że przy napędzaniu koła  $a$  z prędkością obwodową  $C_{ap}$  (mierzoną względem pierścienia  $p$ ), powstają między wieńcem  $e$  a pierścieniem  $p$  oraz między wieńcem  $f$  a tymże pierścieniem prędkości  $C_{ep}$ , oraz  $C_{fp}$ , a lina lewa  $l$  przybiera względem osłony  $O$  prędkość  $-C_{ll}$ , prawa zaś  $l_{pr}$  względem  $O$  prędkość  $+C_{lpr}$ . Dolny wykres liczby obrotów wału względem osłony  $O$  oraz liczby obrotów:  $-n_{bl}$  i  $+n_{bpr}$  (bębna



Rys. 10. Żóraw bramowy wytw. A. T. G. o ruchomej budce  $B$ , zawierającej mechanizmy i stanowiącej część przeciwwagi.

lewego i prawego) pozwala odrazu odczytać wielkość przekładni. Np. przekładnia wynosi 234 przy ilościach zębów kół:  $a=9$ ,  $d=18$ ,  $g=19$ ,  $e=f=48$ .

Przy zawieszeniu ciężaru na podwójnym krążku luźnym, wciągnik ten podnosi dwa razy większy ciężar, aniżeli przy zawieszeniu bezpośrednim.

Wciągnik Bleicherta należy do nielicznych już wciągników z przekładnią planetarną. Inne firmy przeważnie zarzuciły te przekładnie, dawniej często stosowane, głównie ze względu na trudność precyzyjnego wykonania równoczesnego zażębienia w trzech miejscach, a także przez wzgląd na stosunkowo mały ich współczynnik sprawności (por. Dub, *Fördertechnik und Frachtverkehr*, 1925, str. 90 i t. d.).

Oryginalne rozwiązanie napędu chwyteków dwulinowych stosuje firma Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft (A. T. G.) w Lipsku (rys. 10, 11 i 12).

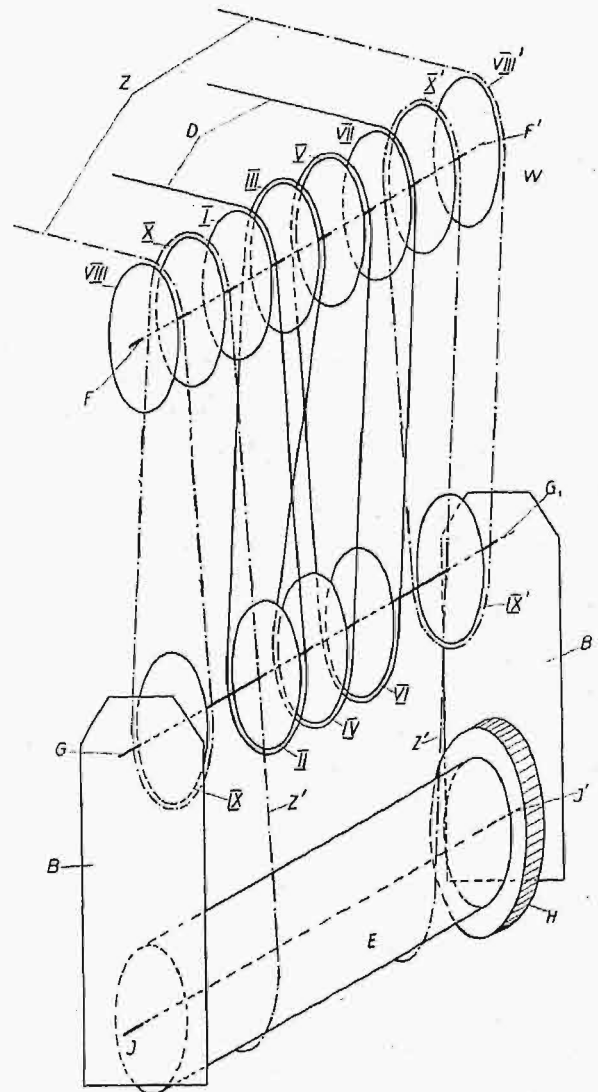
Podnoszenie i opuszczanie chwybaka w stanie dowolnym, t. j. rozwartym lub zamkniętym, powoduje tu poruszająca się w dół lub w górę między prowadnicami  $P$  budka  $B$ , która mieści w sobie mechanizm jezdny i mechanizm do otwierania i zamykania chwybaka.

W zastosowaniu do żórawi obrotowych, budka  $B$ , wraz ze swymi mechanizmami, tworzy część przeciwwagi przedstawionego na rys. 10 żórawia

bramowego, a równocześnie równoważy ciężar martwy chwybaka oraz część jego ładunku użytecznego. Ponieważ ruch jezdny budki po prowadnicach  $P$  jest przymusowy, przyrząd działa poprawnie, bez względu na to, czy chwybak jest mniej lub więcej obciążony.

Aby zmniejszyć skok budki-przeciwwagi  $B$  w stosunku do skoku użytecznego chwybaka  $CH$ , stosuje się przekładnię linową, której schemat obrazowano na rys. 11. W podanym tu przykładzie wynosi przekładnia linowa np. 3:1, czyli: skokowi użytecznemu chwybaka  $CH$ , równemu np. 30 m, odpowiada skok budki-przeciwwagi = 10 m.

Cztery liny  $L$  chwybaka  $CH$ , zbudowanego np. według rys. 1, przechodzą przez cztery krążki szczytowe  $K$  żórawia  $Z$  i układają się w rowkach

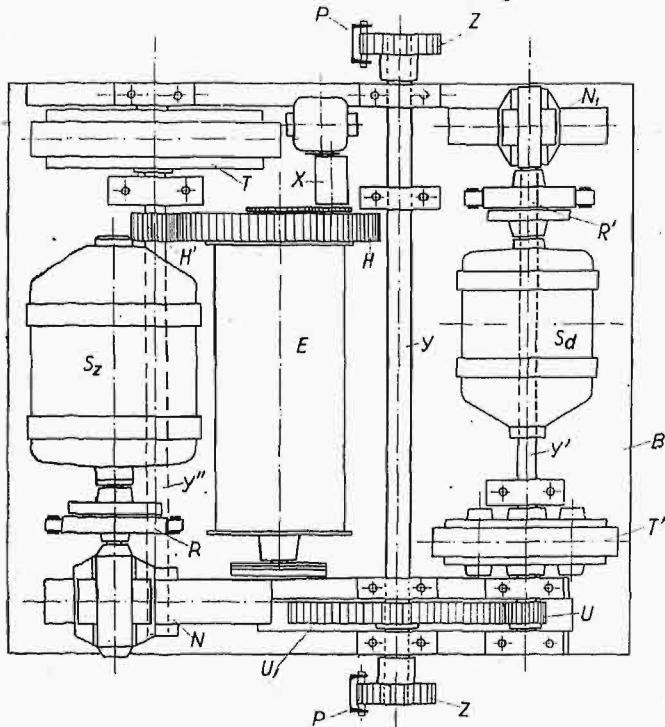


Rys. 11. Schemat przekładni linowej w żórawiu z rys. 10.

wielokrążków  $W$ , umieszczonych na szczycie prowadnicy  $P$  (rys. 10), przyczem liny  $D$  (wewnętrzne), dźwigające chwybak  $CH$  (rys. 11) za pośrednictwem dolnego wielokrążka na osi  $G-G_1$ , są obciążone budką  $B$  oraz zawartymi w niej mechanizmami, a liny  $Z$  (zewnętrzne, zamykające), po przejściu przez zewnętrzne, górne wielokrążki, nawijają się na wspólny bęben  $E$  wciągarki, w budce  $E$  umieszczonej. W celu uzyskania równej przekładni linowej w obu systemach, przechodzi np. li-

na  $D$  przez krążki: I (górny), II (dolny), III (górny), IV (dolny), V (górny), VI (dolny) i VII (górny), z którego powraca do chwytaka.

Górne krążki obracają się na wspólnej osi  $F-F'$ , a dolne na osi  $G-G'$ . Na tychże osiach



Rys. 12. Rzut mechanizmów budki  $B$  z rys. 10.

znajdują się górne krążki VIII, X i VIII', X' względnie dolne krążki: IX, IX', poprzez które przeprowadzono liny  $Z$ . Dolne końce ich nawijają się na bęben  $E$ , napędzany kołem zębatym  $H$ . Osie  $G, G'$  dolnych krążków, oraz  $I, I'$  bębna są umocowane w przesuwym pionowo systemie budki  $B$ .

Rys. 12 uwidocznia rzut mechanizmów tej budki. Silnik  $S_2$ , za pośrednictwem sprzęgła z hamulcem klockowym  $R$ , przekładni zębatej  $N$ , wału  $Y''$  i drugiej przekładni  $H'-H$ , napędza opisany poprzednio bęben  $E$ . Silnik natomiast  $S_d$ , poprzez sprzęgło  $R'$  z hamulcem, przekładnię zębatą  $N_1$ , wał  $Y'$ , drugą przekładnię  $U-U_1$  i wał  $Y$ , uruchamia koła zębate  $Z$ , zazębiające się z prowadnicami  $P, P$  o kształcie trzonów z zazębieniem palczastym.

$T$  i  $T'$  są to sprzęgła cierne, włączone w oba mechanizmy, których zadaniem jest umożliwienie szybkiego opuszczenia budki  $B$  wraz z mechanizmami, niezależnego od silników  $S_2$ , względnie  $S_d$ .  $X$  jest to samoczynny wyłącznik końcowy prądu, przepływającego przez silnik  $S_2$ .

Żóraw w wykonaniu próbnym (rys. 10) umieszczony jest na bramie  $A$  i posiada mechanizmy sterujące w budce  $M$  maszynisty. Mechanizmy: podnoszący i suwny w budce  $B$ , obrotowy żórawia w budce  $D$ , jak również i czop centrujący, osłonięty budką  $C$ , wymagają tylko dość rzadkiej obsługi i działają normalnie samoczynnie, wskutek obracania w budce  $M$  maszynisty nastawnic 1, 2, 3 i 4. Nastawnica 1 steruje podnoszenie i opuszczanie, 2 — otwieranie i zamykanie chwytaka, 3 — ruch obrotowy żórawia, a 4 — ruch jezdny bramy  $A$ . Pedał 5 służy do zaciskania hamulca ruchu obrotowego.

Nowy ten i niewypróbowany jeszcze w długoletnim ruchu układ posiada zaletę mniejszej wagi całości, a wskutek tego prawdopodobnie i mniejszej ceny, w porównaniu z żórawiami normalnymi, a mianowicie wskutek zrównoważenia martwego ciężaru chwytaka ciężarem ruchomej budki  $B$ . Wobec utrudnionego jednakowoż nadzoru nad mechanizmami, wątpić należy, czy system ten znajdzie w przyszłości obszerniejsze zastosowanie.

## Konferencja w sprawie zmeljorowania i zagospodarowania Polesia.

(12 — 14 października 1928 r).

Napisał Inż. St. Turczynowicz.

**K**onferencja została zwołana przez Komitet Wykonawczy I-go Zjazdu Meljoracyjnego, podczas którego kwestje, dotyczące się meljoracji Polesia, wywoływały najwyższe zainteresowanie, co znalazło swój wyraz w uchwale Zjazdu, żądającej zwołania specjalnej, tej sprawie poświęconej konferencji. Zgłoszono na nią znacznie więcej referatów, niż ich nadesłano, zabrakło zwłaszcza referatów programowych co do sposobu zagospodarowania zmeljorowanych terenów, jednak i bez nich czas przeznaczony na konferencję był tak wypełniony, że przewodniczący musiał uciekać się do ścisłego przestrzegania przepisów regulaminu, ograniczających czas przemawiania, żeby zdążyć z wykonaniem programu.

Niektóre referaty miały charakter sprawozdaw-

czy z prac dawniej wykonanych, — i te, jako wydrukowane, wygłoszone na konferencji nie były.

Najwięcej dyskusji wywołały, jak się należało spodziewać, referaty programowe (inż. J. Pruchnika, inż. T. Tillingera i inż. S. Turczynowicza) z dziedziny studjów oraz prac, zmierzających do racjonalnego ujęcia stosunków wodnych.

Inż. J. Pruchnik przedstawił w swym referacie zakres prac (bagien 1 654 000 ha, rzek, strumieni i kanałów 12 310 km), projekt organizacji Biura projektu meljoracji Polesia (referaty: ogólnie - administracyjny, meljoracyjny, geodetyczny, hydrograficzny, rolniczo - torfowy i geologiczny) oraz projekt studjów inżynierskich, rolniczo-torfowych i geologicznych.

Inż. T. Tillinger przedstawił wyniki niwelacji

Prypeci, uwagi o sposobach jej regulacji, przybliżone koszty, prawdopodobny wpływ osuszenia Polesia na objętość przepływu, program prac i sposoby ich wykonania, wreszcie program sfinansowania meljoracji.

Inż. S. Turczynowicz przedstawił, na zasadzie przytoczonych danych klimatycznych i gleboznawczych, konieczność stosowania prawie na całym terenie Polesia nawodnienia, co powinno znaleźć swój wyraz w studjach oraz w projekcie meljoracji Polesia.

Program studjów dla meljoracji Polesia spotkał się z krytyką wielostronną, a tycającą się głównie braku postawienia sobie celu meljoracji, do którego się dąży, a którego postawienie możliwe będzie dopiero po przeprowadzeniu badań gospodarczo - ekonomicznych, w programie nieuwzględnionych. Jako wynik przeprowadzenia studjów ekonomicznych, wskazano na możliwość i potrzebę przewidzenia w projekcie sieci komunikacyjnej (dróg wodnych, żelaznych, bitych i gruntowych). Wreszcie krytykowano wydaną instrukcję przeprowadzania studjów oraz wytyczania bezpośrednio na gruncie, bez gotowych projektów, nowych koryt rzeczek i strumieni, co zresztą należy objaśnić potrzebą zastosowania się do narzuconego zgóry krótkiego okresu czasu, przeznaczonego na przeprowadzenie studjów.

Referat w sprawie regulacji Prypeci wywołał także ożywioną dyskusję, głównie na temat możliwości tej regulacji bez porozumiewania się ze wschodnim sąsiadem, co, według referenta, jest możliwe, a według inż. J. Pruchnika — nie. Opinię ostatnią wyraził w swym referacie także i geolog p. L. Sawicki („Rzut oka na dyluwjum i na zagadnienie zabagnienia Polesia”), który wypowiedział obawę co do możliwości wogóle odwodnienia tych terenów, ze względu na zamknięcie ich od wschodu podnoszącym się „wałem scytyjskim”, co jednak nie znalazło uznania wśród zebranych, uważających, że proces geologiczny jest zbyt powolny, żeby mógł odegrać jakąś rolę w sprawie odwodnienia bagien poleskich.

Do tejże dziedziny prac przygotowawczych należały i referaty, omawiające „Stan badań hydrograficznych na Polesiu” (inż. T. Zubrzyckiego) oraz referaty prof. dr. A. Rożańskiego: „Organizacja meljoracji Polesia” i inż. W. Librowicza: „Szczegółowy program i koszty studjów wodno-meljoracyjnych na Polesiu”. Podczas dyskusji podkreślono potrzebę obserwowania skutków robót wykonawczych na stosunki wodne na Polesiu już podczas samego okresu studjów meljoracji Polesia oraz wogóle przeprowadzenia doświadczeń meljoracyjnych z uwzględnieniem ekstensywnych metod zagospodarowania terenów odwodnionych.

Sprawa sfinansowania meljoracji Polesia znalazła dwu referentów: inż. T. Tillingera i inż. B. Powierzę. Pierwszy z nich wysunął projekt utworzenia funduszu meljoracji Polesia, do którego wpływałyby środki w postaci gotowizny oraz ziemi, która po zmeljorowaniu byłaby sprzedawana po wyższych cenach. Drugi referent przedstawił dokładniejszy program sfinansowania, po określeniu udziałów Państwa, samorządów i spółki wodnej, oraz sposobów znalezienia środków drogą wypuszczenia obligacji, gwarantowanych przez Państwo. W dyskusji podniesiono projekt wprowadzenia pożyczki

premijowej oraz bonów, zapewniających ich nabywcom prawa do zmeljorowanych gruntów.

Zagospodarowanie Polesia po zmeljorowaniu było w krótkości omówione przez p. Z. Czerwijowskiego, który przedtem dał rys fizjograficzny i gospodarczy Polesia; w referacie tym był podkreślony charakter tego kraju, jako wybitnie nadającego się do produkcji zwierzęcej, co w dyskusji było potwierdzone i przez innych mówców. Z produkcji tej wydzielono, jako specjalne zadanie, — hodowlę ryb na dużą skalę. Poza tem podniesiono sprawę racjonalnego kolonizowania obszernych torfowisk, z zaznaczeniem potrzeby stawiania budynków na nich bez wyszukiwania specjalnie mineralnych gruntów.

Wogóle konferencję można uznać za zupełnie udaną — czego dowiodły ilość i jakość referatów oraz żywa dyskusja, która potwierdziła założenie jej organizatorów, że w sprawie tak dla Polski ważnej, jak meljoracja Polesia, powinni mieć głos, oprócz przedstawicieli rządu, także i przedstawiciele społeczeństwa, w osobach sił naukowych i fachowych w najszerszym tego słowa znaczeniu.

W końcu Konferencji przyjęto następujące wnioski:

1) Konferencja wita z uznaniem podjęte przez Rząd przedwstępne prace, zmierzające do postawienia sprawy zmeljorowania Polesia na należnym jej planie.

2) Rozpoczęcie prac Biura projektu meljoracji Polesia wymaga dalszego opracowania szczegółowego programu tych studjów, wobec czego Konferencja oczekuje uzupełnienia i pogłębienia programu, zawartego w referacie p. dyr. inż. J. Pruchnika i potraktowanego narazie jako szkic programu.

3) W szczególności Konferencja zwraca uwagę na nader doniosłe znaczenie nietylko studjów hydrograficznych i hydrologicznych, lecz też studjów hydrogeologicznych, jako podstawowych przy określaniu i zaprojektowaniu bilansu wodnego w przyszłym projekcie meljoracji Polesia.

4) Rozumiejąc meljoracje jako przede wszystkim uregulowanie stosunków wodnych, Konferencja zwraca przytem uwagę na uwzględnienie w przyszłym projekcie nietylko odwodnienia, lecz też możliwości nawodnienia terenów, które tych zabiegów będą wymagały.

5) Meljoracje Polesia winny mieć na celu przyszłe zagospodarowanie zmeljorowanych terenów, wobec czego gospodarka wodna winna być dostosowana do projektowanej wytwórczości tych terenów, w postaci gospodarki roślinnej i zwierzęcej — gospodarki rybnej, leśnej i t. p., przeto Konferencja zwraca uwagę na potrzebę przeprowadzenia poważnych studjów ekonomicznych.

6) W związku ze zwiększeniem produkcji zmeljorowanych terenów, winny być w przyszłym projekcie podane wytyczne nowych linii komunikacyjnych — dróg wodnych, gruntowych, szosowych i żelaznych.

7) W związku z podejmowanymi studjami, należy wykorzystać prace i projekty rosyjskie, dotyczące meljoracji na Polesiu.

8) Konferencja uznaje, że przeprowadzenie już obecnie robót wykonawczych hy-

drologiczno - meljoracyjnych na Polesiu jest bardzo ważne, gdyż może dać wiele doświadczeń i pozwoli na bardziej celowe rozwiązanie całkowitego projektu meljoracji Polesia.

9) Konferencja z zadowoleniem stwierdza dążenie Biura projektu meljoracji Polesia do oparcia swego projektu na wynikach prac stacji i pól doświadczalnych.

10) Konferencja przywiązuje dużą wagę do opracowania zawczasu właściwego projektu sfinansowania meljoracji Polesia, który winien być oparty na pozyskaniu na ten cel funduszków możliwie poza budżetem państwowym. Konferencja uważa za konieczne jaknajwyższe przystąpienie do szczegółowej meljoracji Polesia.

11) Konferencja uważa za konieczne przeprowadzenie regulacji stosunków rolnych w tempie przyspieszonym we wszystkich zabagnionych obiektach rejonu Polesia, oraz natychmiastowe opracowanie planu kolonizacyjnego i rozpoczęcie kolonizowania.

12) Konferencja uważa za konieczność przestudjowanie materiału hodowlanego i opracowanie planu, kierunku i rozwoju hodowli oraz zorganizowanie produkcji nasion traw.

13) Konferencja uznaje za potrzebne, aby władze zajęły się kolonizacją gruntów wyłącznie torfowych, a ze względu na specjalny charakter tych gruntów i potrzebę umiejętnej uprawy, udzielały także kolonistom najdalej idących ułatwień w korzystaniu z kredytów i przychodziły im z pomocą, drogą stosowania specjalnych ulg podatkowych.

14) Konferencja uważa za pożądane, by projektowane osady na torfowiskach posiadały budowle umieszczone na nich, co jest a) gospodarczo właściwe; oraz b) nakazuje konserwować urządzenia meljoracyjne.

15) Konferencja uznaje, że przy przeprowadzaniu meljoracji podstawowych na Polesiu należy umożliwić i kulturę ekstensywną, nie zaś wyłącznie intensywną.

16) Konferencja uznaje za wielce pożądane i korzystne, przy projektowaniu zmeljorowania i zagospodarowania Polesia, najszersze uwzględnienie i popieranie spraw i potrzeb rybactwa i uważa za konieczny współdziałanie rzeczników rybactwa.

17) Celem uwiecznienia Polesia jako zabytku przyrody, konieczne jest opracowanie w jak najrychlejszym czasie i wydanie wszechstronnej monumentalnej monografii tego kraju, opartej tak na materiałach istniejących, jak i na materiałach, które zebrane będą przez biuro meljoracji Polesia oraz przy pomocy przeprowadzonych ad hoc specjalnych badań uzupełniających.

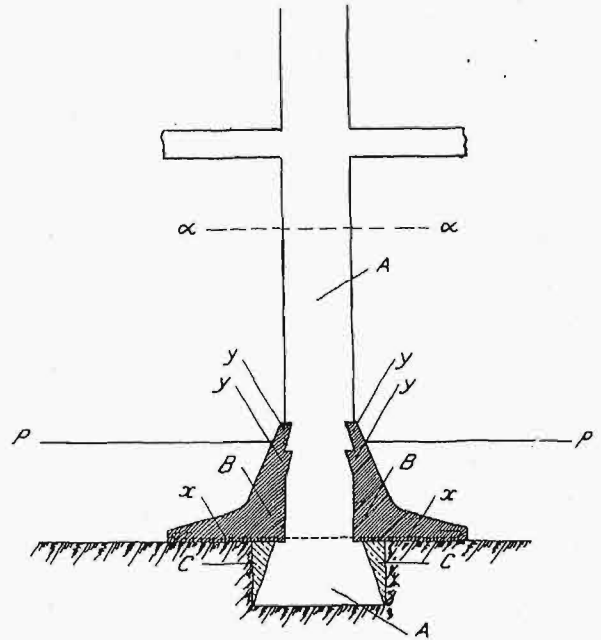
18) Pożądane jest, by kierownictwo opracowaniem i wydaniem monografii Polesia wzięło na siebie Polskie Towarzystwo Geograficzne, zaś środki potrzebne na badania uzupełniające, a w razie możliwości również na opracowanie i wydanie monografii Polesia były udzielone przez biuro meljoracji tego kraju.

19) Pożądane jest by w stałej komisji doradczej przy M. R. P. brał udział przedstawiciel państwowej Rady Ochrony Przyrody.

## Zapobieganie osiadaniu ścian budynków.

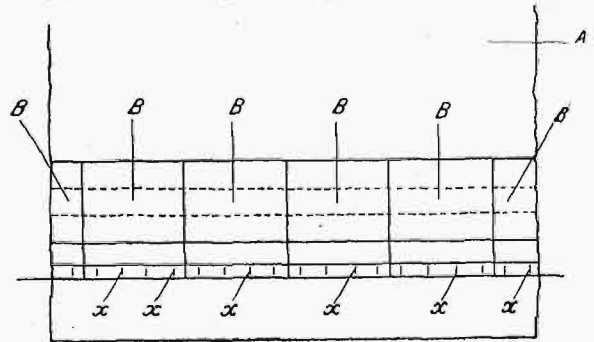
Napisał Inż. St. Rechniewski.

Wyjątkowe ze względu na niepomysłne następstwa osiadanie ścian w jednym wielkim nowowzbudowanym gmachu mieszkальnym w Warszawie, wynikające wskutek wadliwego



Rys. 1. Przekrój poprzeczny ściany o fundamencie wzmocnionym.

założenia fundamentów, dało mi powód do bliższego zajęcia się tą sprawą, przyczem udało mi się

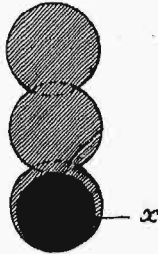


Rys. 2 i 3. Widok i rzut poziomy ściany według rys. 1.

ustalić nowy sposób wzmocnienia fundamentów, mogący być skutecznie zastosowany zarówno we wspomnianym, jak i w ogóle we wszystkich innych

wypadkach wadliwego załączenia fundamentów ścian i spowodowanych przez to niepomysłnych następstw. Ze względu na to, że takie wypadki zdarzają się często, uważam za pożyteczne podanie mego sposobu do ogólnej wiadomości i użytku, wyjaśniając jego zasadę na następującym przykładzie.

Rys. 1, 2 i 3 uwidoczniają w przekroju poprzecznym, w widoku bocznym i w rzucie poziomym (przekrój  $a-a$  rys. 1) dolną część ściany budynku, której nadmierne osiadanie powinno być wstrzymane. Uskok fundamentu znajduje się na pewnej głębokości pod poziomem  $p-p$  gruntu (rys. 1). Naprawa polega na tem, że z obu stron ściany wykonywa się w pewnych odstępach przekopy w kierunku prostopadłym do ściany, o szerokości 1,0 — 1,5 m, obnażające na tej szerokości ścianę do poziomu uskoku. Na tym poziomie wykonywa się w odstępach 0,25 — 0,30 m otwory w ścianie, przez które przepuszcza się pręty żelazne  $x$ , zagięte na końcach (rys. 1). Otwory te przewierca się z uwzględnieniem jak najmniejszego osłabienia muru, w ten sposób jednak, żeby można było z łatwością przepuścić przez nie zagięte pręty  $x$  i zalać otwory cementem. Najlepiej skuteczniejszą się to za



Rys. 4.

pomocą świdra pneumatycznego, przebijając kilka otworów jeden nad drugim tak, że otrzymuje się łączny otwór o wydłużonym kształcie, uwidocznionym na rys. 4. Oprócz tego wykonywa się w ścianie z każdej jej strony bruzdy  $y$ , których górna powierzchnia jest pozioma lub nieznacznie nachylona w stronę ściany, a boczna powierzchnia jest ukośna (rys. 1). Następnie, po ustawieniu odpowiedniego deskowania, tworzy się betonowe ustroje  $B$  (na rys. 1 zakreskowane), które stanowią dwa wsporniki, ściągnięte przechodzącymi przez ścianę prętami  $x$  i podpierające z obu stron ścianę za pośrednictwem zazębienia betonu wsporników z murem ściany.

Ponieważ część gruntu, przylegająca poniżej uskoku bezpośrednio do fundamentu, jest zazwyczaj gruntem nasypanym, to należy przed wykonaniem wsporników  $B$  tę część gruntu usunąć i wypełnić przestrzeń chudym betonem (części  $C$ , pokazane na rysunku odmiennym kreskowaniem).

Po wykonaniu grupy parzystych wsporników  $B$  i po dostatecznym stężeniu betonu, postępuje się jak wyżej w pozostawionych odstępach między temi wspornikami, otrzymując w ostatecznym wyniku ciągnące się nieprzerwanie przez całą długość ściany wzmocnienie, zmniejszające jednostkowe obciążenie gruntu do tej miary, która jest niezbędna dla powstrzymania osiadania ściany.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### DROGI KOŁOWE.

#### Badania zużycia napowierzchni dróg.

Wykonane niedawno w Niemczech badania zużycia dróg o różnego rodzaju nawierzchniach wykazały, że np. samochód ciężarowy 10-tonnowy wywołuje zużycie o 10% mniejsze niż dwa 5-tonnowe, natomiast 15-tonnowy — b. nieznacznie większe. Badania odbywały się na trzech specjalnie do tego celu wykonanych nawierzchniach, w ciągu 4 miesięcy; szybkość jazdy wozów 5-tonnowych wynosiła 45 km/h, 10-tonnowych — 35 km/h, 15-tonnowych — 25 km/h. Koła samochodów zaopatrzone były w elastyczne masywy. Obciążenie dzienne drogi wynosiło 2100 t, co stanowi 9 razy większą liczbę, niż średnie obciążenie sieci drogowej brunświckiej. Charakterystyczne jest porównanie tych wyników z równocześnie podjętymi badaniami zużycia nawierzchni przez 3 wozy konne, dające obciążenie dzienne 3 razy mniejsze od poprzedniego; badania te trzeba było przerwać już po pięciu dniach, wobec zniszczenia nawierzchni hacelami. (VDI, t. 73 (1929), zes. 6 str. 206).

### GOSPODARKA ENERGETYCZNA.

#### Rury wzmocniane do przewożenia gazów sprężonych.

Nawiązując do str. 33 „Przeł. Techn.” z r. b., podamy za Gén. Civ. (str. 209—211, tom XCI) kilka szczegółów, dotyczących się wyrobu i cech charakterystycznych rur wzmocnianych przez nazwojowanie drutem (électro-frettés) i stosowanych jako zbiorniki sprężonego gazu świetlnego, względnie metanu, służącego do pędzenia silników samochodowych.

Z tabeli umieszczonej niżej, wskazującej energję, uzyskaną przy całkowitem spalaniu 1-go l mieszanki wybuchowej, zawierającej teoretycznie niezbędną ilość powietrza, widzimy, jakie są możliwości gazów palnych w stosunku do benzyny, w zastosowaniu do pędzenia silnika samochodowego.

Większość paliw gazowych może zasilać silnik wybu-

chowy bez większych strat energii, a ponieważ spólczynnik nadmiaru powietrza dla całkowitego — praktycznie — spalania gazu nie przekracza 1,05, podczas gdy dla benzyny wzrasta do 1,15, przeto cyfry podane w tabeli zmieniają się jeszcze nieco na niekorzyść benzyny. Ponadto dodamy jeszcze, że paliwa gazowe są bardziej od benzyny odporne na detonację, dopuszczają więc większy spólczynnik sprężania, co, jak wiadomo, przyczynia się do polepszenia sprawności silnika.

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa w Kal	Teoretyczna ilość powietrza w m <sup>3</sup>	Energja spalania 1-go l mieszanki w kgm
Benzyna . . . . .	8050 na 1 l	12,5 na 1 l	410
Alkohol metyl. . . . .	5000 „	„	376
Benzol . . . . .	8870 „	„	387
Metan . . . . .	9400 na 1 m <sup>3</sup>	9,6 na 1 m <sup>3</sup>	470
Wodór . . . . .	3050 „	2,5 „	370
Tlenek węgla . . . . .	3050 „	2,5 „	370
Gaz świetlny . . . . .	4500 „	5,5 „	300
Gaz wodny . . . . .	3050 „	2,3 „	375
Gaz generator. . . . .	1200 „	1,2 „	231

Już w czasie wojny stosowano we Francji i w Anglii gaz świetlny do napędu samochodów. Sprężony gaz znajdował się w zbiornikach, których ciężar i rozmiary powodowały wielkie niedogodności. To też, w związku z powyższym, jednym z najważniejszych zagadnień, odnośnie stosowania paliw gazowych do napędu silników wybuchowych, stała się sprawa ich magazynowania pod b. wysokiem ciśnieniem, a więc sprawa zbudowania możliwie odpornego na działaniem tych ciśnień, a jednocześnie lekkiego zbiornika.

Ciekawe rozwiązanie tego problemu stanowią cienkie zbiorniki rurowe, wykonane z miękkiego żelaza, pokryte z zewnątrz podłużnymi i poprzecznymi zwojami drutu stalowego. Drut o wytrzymałości 250 kg/mm<sup>2</sup> nawinięty jest

w ten sposób, że naprężenia występują w nim wcześniej, niż w samej butli. W ten sposób obie części składowe zbiornika spełniają odmienne, lecz wzajemnie się uzupełniające zadania: rura zapewnia szczelność i skutek wielkiej czystości żelaza (elektrolitycznego), z jakiego jest wykonana, — odporność na korozję, uzbrojenie zaś zewnętrzne — z materiału o wielkiej wytrzymałości na rozciąganie — umożliwia sprężenie gazu wewnątrz zbiornika aż do  $180 \text{ kg/cm}^2$ .

Najciekawszą charakterystyką rur „electro-frettés”, są odkształcenia faliste, zachodzące w ściance zbiornika. Przypuścimy, że rura jest zupełnie gładka podczas nakładania zwojów, oraz że poddajemy ją następnie ciśnieniom wewnętrznym, przyczem uzwojenie pozostaje ciągle w styku ze ścianką rury; ścianki rury posiadają nieznaną grubość w stosunku do promienia, odkształcenia są jednakowe i proporcjonalne do obciążenia materiału. Aby uzwojenie rury spełniło swe zadanie wzmacniające, musi ono pracować przy naprężeniach  $150\text{--}200 \text{ kg/mm}^2$ ; jak to dalej wykażemy, wewnątrzna tuleja zbiornika pracować będzie również przy tych samych naprężeniach, które znacznie przekraczają jej granicę sprężystości; to też wydłużenia rury przechodzą daleko poza granicę sprężystości i mogą być wywołane bez obawy pęknięcia materiału, wskutek wielkiej jego ciągliwości.

Jeżeli więc poddamy zbiornik dostatecznie wielkiemu ciśnieniu wewnętrznemu, wystąpią odkształcenia trwałe rury, ograniczone przez odpór uzwojenia zewnętrznego, w którym — przeciwnie — wywołane zostaną jedynie odkształcenia sprężyste. Po ustaniu ciśnienia wewnętrznego, uzwojenie usiłuje powrócić do kształtu pierwotnego, napotykając w tem opór odkształconej trwale tulei. W rezultacie tuleja poddawana jest obecnie przez uzwojenie energicznemu ścisłaniu, które wprowadza ją w stan równowagi nietrwałej, zginając powierzchnię rury i tworząc na niej szereg rowków. Jeżeli zamiast miękkiego żelaza, zastosowanoby do wykonania rury stal wysoko-wytrzymałościową, posiadającą mniejsze wydłużenie zrywające, nie osiągnięto by z jednej strony tak wysokiej granicy sprężystości, jak w drutach, a pozbawilibyśmy się możliwości pęknięcia rury, zanim zaczęłoby pracować z odpowiednim obciążeniem uzwojenie zewnętrzne.

To też powierzchnia zewnętrzna rury zaopatrzona jest w szereg rowków, których układ wyjaśnimy niżej. Pierwsza serja — rowków podłużnych rozmieszczona jest równomiernie na obwodzie rury; w ten sposób obwód powierzchni rowkowanej jest większy od długości opasującego ją zwoju drutu. Obecnie, gdy całość się odkształca pod wpływem ciśnienia wewnętrznego, ścianka rury stopniowo wyobla się, aż wreszcie przylega całkowicie do uzwojenia zewnętrznego, jeszcze bez odkształceń trwałych. Obciążenie blachy jest dotychczas niewielkie, podczas gdy druty uzwojenia pracują już

intensywnie. Ostatecznie zwiększać można ciśnienie wewnętrzne dopóty, aż ścianka, odkształcając się razem z drutem, osiągnie naprężenie dopuszczalne; stosunek naprężeń w ściance i w drutach regulować można dla danego ciśnienia wewnętrznego, zmieniając szerokość i głębokość rowków, ciągnących się wzdłuż tworzących rury. Dodać jeszcze należy, że w każdym z rowków cylindra umieszczony jest drut, będący częścią uzwojenia podłużnego, o średnicy mniejszej, niż głębokość rowka. W ten sposób rowek ścianki posiada zawsze strzałkę, zwróconą w tym samym kierunku, co w czasie spoczynku, t. j. po opróżnieniu zbiornika, co przyczynia się znakomicie do osiągnięcia strzałki pierwotnej po ustaniu obciążenia.

W celu prawidłowego działania uzwojenia podłużnego, wykonywa się również na powierzchni rury jeden lub kilka rowków poprzecznych. Trwałość tych rowków zapewniona jest, podobnie jak wyżej, przez umieszczenie w każdym z nich drutu, o średnicy mniejszej od głębokości rowka.

W rezultacie na powierzchni rury znajdują się dwie grupy rowków, podłużnych i poprzecznych; te ostatnie muszą być również kolejno zaopatrzone w rowki, należące do układu podłużnego, celem umożliwienia, podobnie jak innym częściom rury, wydłużeń bez odkształceń trwałych, pod wpływem ciśnienia wewnętrznego.

Osiągnięte jest to w ten sposób, że na skrzyżowaniu obu kierunków uzwojeń, rowek podłużny przechodzi przez poprzeczny, pod którym utworzone jest lokalne wklęsnięcie.

Rozwiązaniem zastępczym w stosunku do obu układów rowków byłoby nacięcie rury według linii śrubowej.

Rury wzmocnione „electro-frettés” umożliwiły znaczne zmniejszenie ciężaru zbiornika. Porównajmy dla przykładu zbiornik wykonany ze stali miękkiej, niespawany, o pojemności  $50 \text{ l}$ , który wytrzymuje prężność gazu  $150 \text{ kg/cm}^2$ , przyczem gaz ten zajmuje przy ciśnieniu atmosferycznym objętość  $7500 \text{ l}$ . Zbiornik taki waży ok.  $75 \text{ kg}$ . Naprężenia w ściance zbiornika o średnicy wewnętrznej  $202 \text{ mm}$  i grubości  $7,5 \text{ mm}$  wynoszą, dla wyżej podanej prężności gazu,  $19 \text{ kg/mm}^2$ . Ciężar zbiornika  $1 \text{ m}^3$ , przewożonego gazu wynosi w tym wypadku ok.  $10 \text{ kg}$ .

Rura wzmocniona electro-fretté, o tej samej pojemności, co omawiany zbiornik, wytrzymuje prężność  $180 \text{ kg/cm}^2$  sprężonego gazu, którego objętość przy ciśnieniu atmosferycznym wynosi  $9000 \text{ m}^3$ ; ciężar rury wynosi zaledwie  $30\text{--}33 \text{ kg}$ , ciężar na jednostkę objętości gazu — ok.  $4 \text{ kg/m}^3$  przewożonego gazu, osiągnięto zatem oszczędność  $60\%$ .

## METALOZNAWSTWO.

### Własności mechaniczne odlewów stalowych przy wyższych temperaturach.

Dotychczas wiadziano, że ze wzrostem temperatury wytrzymałość odlewu stalowego osiąga pewne maximum około

Tabela I.

Oznaczenie materiału	Skład chemiczny							Pochodzenie	Wyżarzanie	
	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Ni	% Cu		Czas godz.	Temp. °C
A	0,12	0,25	0,32	0,011	0,023	0,04	0,11	Piec marten. 25 t	5	900—910
B	0,14	0,29	0,45	0,016	0,037	0,07	0,19	„ „ 5 t	4	820
C	0,28	0,37	0,74	0,036	0,028	0,17	0,15	„ „ 28 t	8	920
D	0,53	0,22	0,28	0,058	0,046	0,03	0,12	„ „ 25 t	1 1/4	940
E	0,26	0,38	0,85	0,016	0,012	0,21	0,15	„ elektr. 6 t	5	910
F	0,18	0,19	0,87	0,064	0,043	0,06	0,12	Konw. Bessem. 2 t	4 1/2	900
G	0,24	0,24	1,07	0,079	0,068	0,06	0,09	„ „ „	1 1/4	940
H	0,17	0,23	0,67	0,089	0,076	0,04	0,08	„ „ „	4 1/2	900
I	0,20	0,84	0,90	0,034	0,033	0,14	0,17	Piec marten. 28 t	8	930
K	0,10	0,92	0,74	0,051	0,039	0,06	0,20	„ „ 18 t	1	910
L	0,16	0,33	0,35	0,016	0,036	1,05	0,27	„ „ 5 t	4	820
M	0,18	0,33	0,45	0,015	0,027	2,68	0,18	„ „ „	4	820



250° C, poczem spada, zaś granica plastyczności spada jednostajnie. Ostatnio F. Körber i A. Pomp wykonali szereg badań własności mechanicznych odlewów stalowych przy wyższych temperaturach. W tabeli I zestawione są dane, dotyczące 12 badanych odlewów.

Odlewy A i B mają wytrzymałość 35—40 kg/mm<sup>2</sup>, C, D i E — 50—55 kg/mm<sup>2</sup>. Dla uzyskania takiej wytrzymałości, materiał C i E ma zwiększoną zawartość manganu, a D — węgla. Odlewy F, G i H pozwalają na obserwowanie wpływu siarki i fosforu, ponieważ F zawiera P i S razem 0,107%, G — 0,147%, a H — 0,165%. Wreszcie J i K odpowiadają swym składem krzemowej stali konstrukcyjnej, a L i M zawierają nikiel.

Badanie mikroskopowe wykazało w odlewach A, B, C, D, F, J i K dość równomierne rozmieszczenie perlitu i ferrytu, natomiast w odlewach E, G, H, L i M perlit

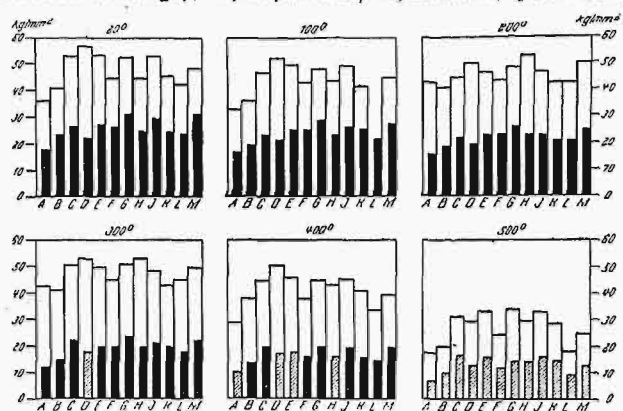
Tabela II.

Oznaczenie materiału	Odporność na uderzenie			Zmiana w %	
	Próbka duża 30×30 mm	Próbka średnia 30×15 mm	Próbka mała 10×10	Próbka średnia	Próbka mała
A	4,8	12,2	2,9	254	61
B	7,4	9,8	5,4	131	73
C	1,5	6,5	—	433	—
D	1,3	1,7	0,7	131	54
E	7,7	8,5	5,0	110	65
F	7,8	9,7	5,0	123	63
G	5,8	6,7	1,4	116	24
H	3,7	6,6	3,9	179	105
I	3,3	5,5	—	167	—
K	1,7	2,8	4,4	165	259
L	3,4	10,4	—	306	—
M	5,6	7,3	—	129	—

tworzy mniej lub więcej wyraźną siatkę, co należy przypisać żarzeniu w zakresie temperatur przemian.

Próbki badane przy wyższych temperaturach były ogrzewane w piecu elektrycznym, a dla utrzymania jednostajnej temperatury stosowano do 200° kąpiel z oleju, powyżej — z roztopionych soli.

Z własności mechanicznych, określano granicę sprężystości, granicę plastyczności (naturalną i jako 0,2% wydłużenia trwałego), wytrzymałość, wydłużenie, przewężenie

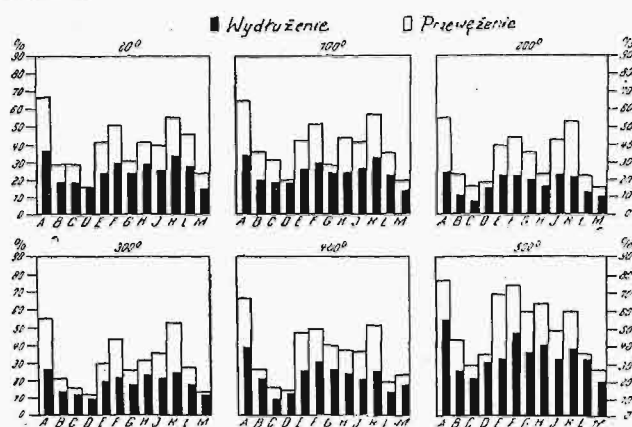


Rys. 1. Wytrzymałość (słupki białe), granica plastyczności, względnie granica 0,2% wydłużenia trwałego (sł. czarne), odlewów stalowych w zależności od składu chemicznego i temperatury.

i odporność na uderzenie. Do prób na rozerwanie używano próbek  $\phi$  20 mm i 100 mm długości pomiarowej, do prób na uderzenie — próbki 30 × 30 mm z karbem 15 mm głębokim, zaokrąglonym promieniem 2 mm (rys. 4a). Badania przeprowadzono przy 20, 100, 200, 300, 400 i 500° C.

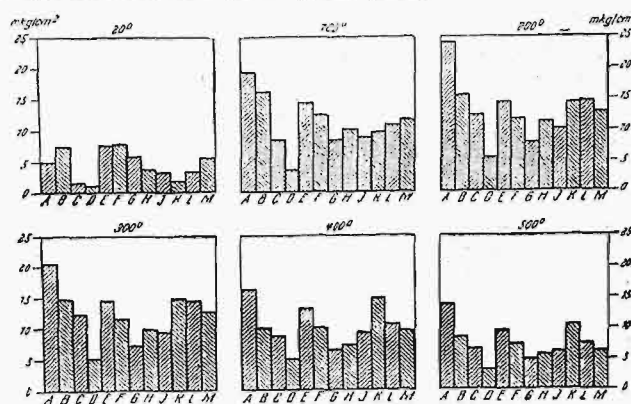
Jak wynika z pomiarów, granica sprężystości i plastyczności we wszystkich badanych odlewach spada ze wzrostem temperatury, powyżej zaś 400° zanika zupełnie t. zw. naturalna granica plastyczności. Natomiast wytrzymałość, która przy 100—200° wykazuje pewien spadek, w zakresie 200—300° osiąga mniej lub więcej wyraźne maximum, zależnie od rodzaju materiału, poczem spada w miarę dalszego wzrostu temperatury. Na wartość granicy plastyczności i wytrzymałości, zarówno w zwykłych, jak wyższych temperaturach, wpływa skład chemiczny: C, Mn i Si podnoszą granicę plastyczności, a wytrzymałość — C i Mn (rys. 1).

Wytrzymałość przy 500° wynosi 18,3 do 34,2 kg/mm<sup>2</sup> lub 45 do 68% wytrzymałości w temperaturze pokojowej. Odlewy ze stali węglistej wykazują przy 500° okągło połowę, przy większej zawartości manganu (C i E) 60—61%, a nadto przy zwiększonej zawartości siarki i fosforu (odlewy G i H) — 65—68% wytrzymałości w temperaturach normalnych. Wytrzymałość odlewu D o wysokiej zawartości węgla i niskiej manganu, spada przy 500° do 53%, odlewu F (siarka i fosfor niższe, niż w G i H) do 55%. Dla stali krzemowych (J i K) spada wytrzymałość do 63%, a dla niklowych — do 45, wzgl. 52% w porównaniu z temperaturą pokojową.



Rys. 2. Wydłużenie i przewężenie odlewów stalowych, zależnie od składu chemicznego i temperatury.

Wydłużenie i przewężenie (rys. 2) naogół początkowo spada w miarę wzrostu temperatury. Pomiedzy 200 a 300° przypada minimum wydłużenia i przewężenia, poczem przy dalszym podnoszeniu temperatury — wzrastają. W paru wypadkach można było zauważyć przy 100° nieznaczny wzrost wydłużenia w porównaniu do 20°.

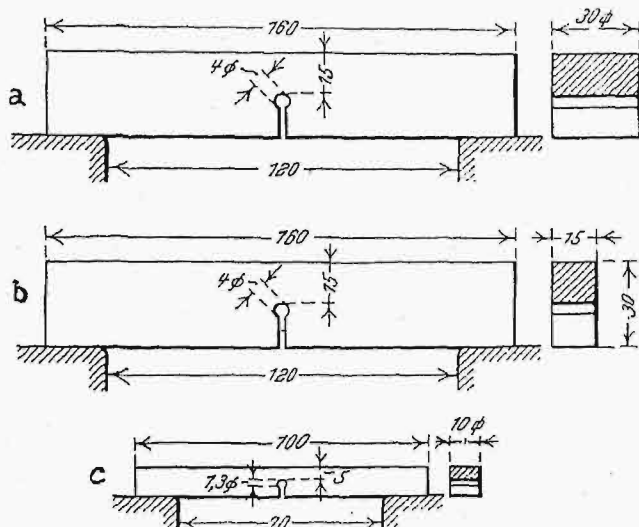


Rys. 3. Odporność na uderzenie odlewów stalowych w zależności od składu chemicznego i temperatury.

Odporność na uderzenie badano w tych samych temperaturach, co i wytrzymałość. Próbki trzymano przez pół godziny w danej temperaturze, poczem szybko umieszczano

na taranie wahadłowym 75 kgm i rozbijano. Czynności te trwały zaledwie parę sekund, skutkiem czego zmiana temperatury próbek była bez znaczenia. Wyniki tych badań przedstawia rys. 3. Odporność na uderzenie początkowo podnosi się ze wzrostem temperatury, a po osiągnięciu maksimum w zakresie 100—300° spada ponownie. Przytem (jak to widać z rys. 3) odlewy miękkie mają odporność na uderzenie lepszą, niż inne, szczególnie w zakresie 100—300°.

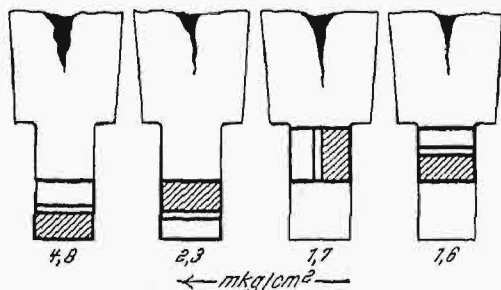
Badania te zasługują tem więcej na uwagę, ponieważ zostały wykonane z inicjatywy i przy poparciu szeregu niemieckich instytucji przemysłowych, celem stworzenia podstaw do zamierzonej normalizacji armatury dla wysokich



Rys. 4 a—c. Próbki do badania odporności na uderzenie.

ciśnien i innych temu podobnych odlewów stalowych, wystawionych na działanie wyższych temperatur. Jako takie, zostały one wykonane bardzo dokładnie (dane przedstawione graficznie są średniami z pomiarów wykonanych na 3 lub 4 próbkach).

Jako uzupełnienie do powyższej pracy, przeprowadzili autorzy badania nad: a) wpływem kształtu próbki na wyznaczenie odporności na uderzenie, oraz b) wpływem sposobu wycięcia próbki na wynik badania odporności na uderzenie odlewu.



Rys. 5. Wpływ sposobu wycięcia próbki z odlewu do wyznaczenia odporności na uderzenie.

a) Ze wszystkich badanych odlewów wycięto, prócz normalnych dużych próbek (rys. 4a), także t. zw. próbki średnie (rys. 4b) i małe (rys. 4c). Duże i średnie łamano na taranie Charpy'ego 75 kgm, małe — na 15 kgm. Wyniki badania zestawione są w tabeli II. Cyfry podane są średnie z 2 lub 3 prób.

W rubryce „zmiana w %” wyrażono wartości odporności na uderzenie, określone przy użyciu małej i średniej próbki w %, przyczem za 100% przyjęto odporność na uderzenie określoną przy użyciu dużej próbki (30 × 30 mm).

Z badania tego widać, w jak wielkim stopniu zależy stwierdzona odporność na uderzenie od kształtu i rozmiarów użytej próbki. Próbki średnie (15 × 30 mm) dają wyniki wyższe, a próbki małe (10 × 10 mm) zazwyczaj niższe, niż próbki duże. Wobec braku wyraźnej zależności, należy wyniki otrzymane na różnych próbkach porównywać nadzwyczaj ostrożnie.

b) Z odlewu K, o wyższej zawartości krzemu, wycięto szereg próbek 30 × 30 mm. Położenie ich w odlewie przedstawia rys. 5. Na rysunku tym podano również wyniki (średnie z 2 lub 3 prób) otrzymane w każdym poszczególnym wypadku badania odporności na uderzenie. (Körber i Pomp, Mitteilungen aus d. K-W-Inst. f. Eisenforsch., Düsseldorf, 1928, X, 91 — 103).  
T. M.

## POMIARY TECHNICZNE.

### Doświadczenia porównawcze z wodomierzami.

W celu porównania czułości i dokładności wodomierzy różnej wielkości i rozmaitych systemów, warsztaty wodociągów w Blankenburgu przeprowadziły szereg doświadczeń. Przy pierwszych dwu doświadczeniach, wstawiono w rurę, doprowadzającą wodę do mieszkań, 3 wodomierze, przy następnych dwu doświadczeniach — 4 wodomierze. Średnica rury wynosiła 20 mm, ciśnienie 6,5 do 7 at.

Przy każdym doświadczeniu był użyty — jako wodomierz kontrolujący — wodomierz tarczowy, z którego wskazaniami były porównywane wskazania wodomierzy łopatkowych z suchym mechanizmem licznikowym. Wodomierz tarczowy był zwykłym wodomierzem, używanym w wodociągach blankenburskich, wodomierze zaś łopatkowe pochodziły z innych fabryk i były specjalnie sprowadzone do doświadczeń.

Pierwsze doświadczenie trwało 42 dni. Odczytywania odbywały się raz na dzień. Wodomierz tarczowy do przepływu 5 m<sup>3</sup>/h wykazał 20,591 m<sup>3</sup>, wodomierz Nr. 1 łopatkowy do 3 m<sup>3</sup>/h — 17,206 m<sup>3</sup>, wodomierz Nr. 2 łopatkowy — do 5 m<sup>3</sup>/h — 13,994 m<sup>3</sup>. Stosunek wskazań był zatem:

100%, 84% i 68%.

Drugie doświadczenie, w którym użyto innych wodomierzy łopatkowych 3 i 5 m<sup>3</sup>/h, trwało 26 dni. Stosunek wskazań był:

100%, 84,5% i 58,6%.

Następnie przeprowadzono dwa doświadczenia z wodomierzem tarczowym poprzednim i trzema innymi wodomierzami łopatkowymi do przepływu 3 m<sup>3</sup>/h, 5 m<sup>3</sup>/h i 3 m<sup>3</sup>/h. Pierwsze doświadczenie ciągnęło się 17 dni, drugie 16 dni. Ostateczny wynik:

100%, 91,3%, 60% i 67,5% oraz

100%, 94,5%, 60,2% i 65,8%.

Z doświadczeń tych wynika, że wodomierz tarczowy okazał się czulszym od łopatkowych. Atoli zaznaczyć należy, że wodomierze mogą być używane tylko do czystej wody, bez zanieczyszczeń mechanicznych, gdyż małe nawet zanieczyszczenie szkodzi ruchowi; potwierdziły to i doświadczenia.

Dalej okazało się, że duże znaczenie ma zastosowanie wodomierzy odpowiednich wielkości do ilości przepływającej przez nie wody. Wskazania wodomierzy do przepływu 5 m<sup>3</sup>/h się o wiele mniej dokładne w danym razie od wskazań wodomierzy do 3 m<sup>3</sup>/h. Przystudjowanie wyników wykazało, że wskazania wodomierza tarczowego zaczynały się przy przepływie 20 l/h, zaś wodomierzy łopatkowych: 5 m<sup>3</sup>/h — 63 l/h; 3 m<sup>3</sup>/h — 50 l/h. (G. W. F. 1928 r., str. 680—683; 4 wykresy; 4 tablice liczbowe).

## Nekrologja.

Ś. p. Inż. St. Hołman - Kalinowski.

Z grona inżynierów budowy dróg i mostów ubył nieustrudzony pracownik ś. p. Stanisław Hołman-Kalinowski, inżynier komunikacji.

Zgon jego okrył ciężką żałobą kolegów i współpracowników z Ministerstwa Robót Publicznych.

Urodzony w roku 1864, rozpoczął nauki w Kaliszu, następnie ukończył szkołę realną Pankiewicza w Warszawie. W r. 1886 ukończył Mikołajewską Wojskową Szkołę Inżynierską w Petersburgu, a w r. 1891 — Wojskową Akademię Inżynierską, poczem wstąpił do służby wojskowej. Po trzech latach przeszedł na służbę cywilną z tytułem



inżyniera komunikacji i został Naczelnikiem robót przy budowie drogi od Noworosyjska do Suchumu na wybrzeżu Morza Czarnego. Na stanowisku tem wykazał wybitnie wysokie zdolności techniczne i administracyjne.

W r. 1909 mianowany został Naczelnikiem Kaukaskiego Okręgu Komunikacji, w którym pozostał do 1915 r.

W tym czasie, oprócz budowy i eksploatacji 4 200 km dróg, przeprowadził cały szereg studiów technicznych, dotyczących budowy dróg strategicznych, i wybudował setki mostów stałych. Podkreślając zawsze wobec zaborcy polskie swe pochodzenie, żywo interesował się całokształtem spraw polskich, czego dowodem m. in. jest, że przy budowie mostów żelaznych zatrudniał wyłącznie firmy polskie.

W r. 1915 mianowany został Naczelnikiem Moskiewskiego Okręgu Komunikacji i tam zaskoczył Go przewrót polityczny.

Przeszedł przez piekło rewolucji, kilkakrotnie aresztowany i na śmierć skazywany, i tylko dzięki zabiegom najukochańszej Jego Towarzyszki życia i wstawiennictwu Konsula Włoskiego zwolniony powrócił do Polski przez Konstantynopol w r. 1922.

Powrócił biedny uchodźca — ale bogaty w doświadczenie inżynier, bogaty w zasób do pracy tej energii, która Go cechowała przez całe życie.

Po powrocie do kraju wstąpił na służbę do Ministerstwa Robót Publicznych, gdzie — dzięki swym niepospolitym zdolnościom i pracowitości — zyskując uznanie swych przełożonych, mianowany został w 1926 r. Naczelnikiem Wydziału Mostowego.

Ambicją Jego, jako Naczelnika Wydziału, była chęć doprowadzenia do doskonałości gospodarki mostowej.

Z bogatej jego działalności wymienię zapoczątkowane, lecz niestety nieukończone przez Niego dzieło budowy najdłuższego w Polsce mostu żelaznego w Toruniu, odbudowę mostu w Grodnie i Uścieczku, prócz dziesiątków ukończonych mostów.

W stosunku do podwładnych był bardzo wymagają-

cy, a miał ten dar, że nie tylko podległy sobie bezpośrednio personel potrafił trzymać w stałym napięciu pracy i wydajności, ale i tych, którzy o setki kilometrów byli od Niego oddaleni.

Przy wielkich swych wymaganiach, cenił siły fachowe, bezstronnie oceniał pracę i umiał ją wynagrodzić.

O ile w stosunku do podwładnych był bardzo wymagający, to w stosunku do siebie był bezlitosny.

Asceta w życiu prywatnym, oddany był całkowicie swej ukochanej pracy technicznej — pracując ponad siły; w ostatnich zaś latach Swego życia oddał dla dobra Ojczyzny całe swe doświadczenie i wiedzę. Za pracę swą ofiarą i przykładną odznaczony został Krzyżem Oficerskim „Polonia Restituta”. Śmierć oderwała Go od żywej pracy.

Nad otwartą mogiłą, imieniem najbliższych współpracowników i kolegów z Departamentu Drogowego M. R. P., przemówił jeden z inżynierów Wydziału Mostowego, podnosząc zasługi Zmarłego na polu techniki, Jego nieskazitelnego charakter i zalety umysłu, żegnając Go słowami:

„Żegnamy Cię, kochany Naczelniku, pozostawiłeś po sobie trwałe pamiątki Swjej pracy w setkach budowanych przez siebie mostów. W sercach i umysłach naszych pozostanie o Tobie najlepsza pamięć, trwała jak te mosty, które wybudowałeś, a zawsze świeża i piękna, jak te kwiaty, które z największą czcią na trumnie Twjej składamy”.

Następnie przemówił jeden z przyjaciół dawnych lat i towarzyszy celi więzienia czerezwyczałki.

Świeżą mogiłę pokryły wspaniałe wieńce, ze czcią złożone Temu, który przez całe swe życie był wzorem dla innych.

## Listy do Redakcji.

### Malowanie wagonów kolejowych.

W Nr. 47 Przeglądu Technicznego z dn. 21 listopada r. b. zamieszczony został w rubryce „Przegląd pism technicznych” artykuł o malowaniu wagonów kolejowych za pomocą lakierów nitrocelulozowych, drzewoolejowych oraz linianoolejowych.

Ze względu na to, że nie wszystkie dane, zamieszczone w powyższym artykule są ściśle, pozwalam sobie niniejszym sprostować je i uzupełnić, jak następuje:

Autor artykułu powiada, iż „farby (lakiery) nitrocelulozowe, w których pokładano wielkie nadzieje, okazały się jednak dotychczas nieodpowiednie do wagonów kolejowych” i dalej: „do malowania drzewa lakiery nitrocelulozowe się nie nadają”.

O ile wogóle zewnętrzne malowanie wagonów lakierami nitrocelulozowymi może być jeszcze kwestją sporną — to nie ulega już najmniejszej wątpliwości, iż żadne z istniejących dotychczas lakierów olejnych, spirytusowych (politur) i innych nie nadają się tak idealnie do lakierowania drzewa, jak właśnie lakiery nitrocelulozowe, które są pod tym względem zgoła niezastąpione. Dają one, po odpowiednim zaprawieniu drzewa (zapełnieniu por drzewnych), natryśnięciu lakierem nitrocelulozowym i odpolerowaniu go przy pomocy specjalnych past, powierzchnię — od półmatowej, przypominającej politurę, do zupełnie błyszczącej, idealnie równą, bez smug, zacieków, krupek, jakie zazwyczaj obserwuje się na przedmiotach lakierowanych olejno, bezwzględnie odporną na wilgoć, wodę, spirytus, benzynę i t. p., w przeciwieństwie do lakierów spirytusowych i częściowo olejnych — absolutnie nielepka i nieodparzająca się pod wpływem ciepła, niezastąpioną skutkiem tego do siedzeń, ławek etc.

Na podstawie ankiety, przeprowadzonej w Ameryce w 57 fabrykach mebli drewnianych, okazało się, iż:

21 fabryk stosuje wyłącznie do lakierowania swych wyrobów — lakiery nitrocelulozowe,

23 fabryk lakieruje więcej niż 50% swych wyrobów temiż lakierami

i tylko 13 fabryk, wyrabiających tanie masowe artykuły, stosuje jeszcze lakiery olejne (Paint, Oil, Chem. Rev. 86, Nr. 7, 1928).

O tem, że lakiery nitrocelulozowe nadają się do wewnętrznego lakierowania wagonów, a więc przede wszystkim drewnianych ścian, półek, ławek etc., i że są nie do zastąpienia jakimikolwiek innymi lakierami, co z zupeł-

na stanowczością stwierdziła zagranica, stosująca wyłącznie te lakiery do wykwinniejszych robót malarskich wewnętrznych wagonowych, przekonały się już i nasze Dyrekcje Kolejowe, a największe fabryki wagonów: Lilpop, Rau i Loewenstein oraz Stocznia Gdańska, dostarczająca, jak wiadomo, wagonów kolejowych i tramwajowych do najrozmaitszych dyrekcji kolejowych i zarządów tramwajowych, lakierują wnętrza wagonów wyłącznie nitrocelulozą. Inne fabryki wagonów w kraju już idą śladem tych wytwórni.

Przechodząc do zewnętrznego lakierowania wagonów, nie można, opierając się na próbach, przeprowadzonych z tym lub innym lakierem nitrocelulozowym, sądzić o niedawaniu się go do lakierowania wagonów.

Autor artykułu sam stwierdza, iż zastosowanie tej lub innej szpachlówki, kolejność kładzenia warstw olejnych i nitrocelulozowych i t. p. wywiera b. wielki wpływ na dalszą trwałość powłoki. Doskonalenie się lakierów nitrocelulozowych jest tak szybkie, zmiany w zastosowaniu tej lub innej nitrocelulozy, plastyfikatorów, rozpuszczalników i t. p. — posuwają się w takim tempie, iż nieomal każdy dzień przynosi tu gruntowne zmiany i niewyłącznie zdobywcze. Jeżeli dalsze doskonalenie się lakierów olejnych, spirytusowych i innych jest obecnie już bardzo trudne, gdyż wszystkie możliwości są tu prawie wyczerpane, to dział lakierów nitrocelulozowych ma przed sobą drogę otwartą i możliwości doskonalenia się nieograniczone, idące ręką z rozwojem chemii stosowanej. Jeżeli jeszcze przed kilkoma laty lakiery nitrocelulozowe były mało odporne na działanie mrozu, promieni ultrafioletowych, nie trzymały się blachy, nawet szpachlowanej, i odpadały całymi płatami przy jej zginaniu, to obecnie wyrabiane są już lakiery, elastycznością swą nie ustępujące, a nawet przewyższające lakiery olejne, nie tylko na blasze w odpowiedni sposób zaszpachlowanej, lecz i bez żadnych podkładów.

Obecnie nie tylko w Ameryce, lecz i na zachodzie Europy, a więc we Francji, Italji, Anglii — 95% samochodów i 40% nowo produkowanych wagonów kolejowych osobowych — lakierowanych jest nitrocelulozą. Prawda, iż lakiery te nadają się specjalnie dobrze do pokrywania gładkich, na zimno walcowanych i sztanconowanych blach, zaś do blach walcowanych na gorąco, posiadających głębokie pory, zendrę — lakiery te mogą być używane po zastosowaniu odpowiednich szpachlówek, z których najodpowiedniejszemi, jak słusznie twierdzi autor artykułu, okazały się szpachlówki olejne, w należyty sposób chroniące żelazo od rdzy, zapelniające i wyrównujące pory i stanowiące odpowiedni podkład dla ostatniej cienkiej warstwy lakierów nitrocelulozowych.

Nie można w końcu pominąć milczeniem, wobec stosowanej powszechnie racjonalizacji pracy, niezwyklej oszczędności w czasie i robociźnie przy użyciu lakierów nitrocelulozowych, które schną w kilkanaście do kilkudziesięciu minut, w przeciwieństwie do lakierów olejnych, wymagających zwykle doby, a do całkowitego nawskroś wyschnięcia zazwyczaj jeszcze dłuższego czasu. Pistolet natryskujący lakier nitrocelulozowy w rękę umiejętnego fachowca zastępuje cały sztab lakierników, wykonywujących mozolną pracę rozciągania lakierów olejnych zapomocą perdzli.

Odnośnie lakierów olejnych, autor artykułu pisze: „Lakiery drzewnoolejowe nie wykazują jeszcze trwałości, wymaganej przy lakierowaniu wagonów — wytrzymują do 2 lat. Lakiery lnianoolejowe okazały się dotychczas najelastyczniejsze i najtrwalsze w zastosowaniu do lakierowania wagonów, — wytrzymują one 8 — 10 lat i dłużej”.

Tu pragnę uczynić zastrzeżenie co do stosowanej nomenklatury: co rozumieć należy pod wyrażeniem lakiery lnianoolejowe. Jak wiadomo, w skład lakieru opartego na oleju lnianym wchodzi zazwyczaj, z ważniejszych składników, olej lniany zagęszczony, kopal topiony oraz terpentyna, t. zw. lakiery kopalowe zawierają również te same zasadnicze składniki, z tą jedyną różnicą, iż stosunek kopalu do oleju jest tu inny niż w poprzednim typie lakierów, a mianowicie ilość kopalu jest stosunkowo większa, jak w tamtym, zwanym potocznie typem lakierów pozowych.

Jeżeli nie chcemy podkreślić innych składników ważniejszych, nazwijmy lakiery te zbudowanemi na podstawie oleju lnianego. Otóż zasadniczą różnicą pomiędzy prawidłowo zbudowanymi lakierami na podstawie oleju lnianego i drzewnego jest to, iż do pierwszych wchodzi jako niezbędny składnik kopal, do drugich zaś nie może on wchodzić, gdyż wywołałby t. zw. gwiazdziste. lub mylnie zwa-

ne krystaliczne wysychanie lakieru, powodowane skutkiem niezwykle szybkiego i nierównomiernego absorbowania tlenu przez olej drzewny, czemu sprzyja obecność kopalu.

Prawidłowo zbudowany lakier na oleju drzewnym może mieć domieszkę oleju lnianego, lecz nie zawiera żadnych żywic, czy też gumo-żywic, jeśli pominąć bardzo drobny dodatek ich w formie siccativ'ów, wchodzących zresztą również i w skład lakierów, opartych na podstawie oleju lnianego. Pomimo tego, iż lakiery na oleju drzewnym nie zawierają ciał stałych (żywic), zasychając dają powierzchnię twardą i jednocześnie elastyczną i są bez porównania odporniejsze na wodę, wpływy atmosferyczne, zmiany temperatury i znacznie trwalsze, aniżeli lakiery oparte na oleju lnianym z koniecznym dodatkiem kopalu.

Dlatego też lakiery te są stosowane przedewszystkiem do malowania statków i łodzi, gdzie lakier wystawiony jest na najcięższą próbę zmiennego działania powietrza, słońca i wody morskiej lub rzecznej, do wykwinniejszych robót samochodowych i, jeżeli lakiery te nie przyjęły się na szeroką skalę w kolejniectwie, to chyba tylko ze względu na wysoką swą cenę i zmonopolizowanie wyrobu ich w reku jedynie większych fabryk, umiejących je przygotowywać.

Reasumując wszystko powiedziane wyżej, można twierdzić z całą stanowczością, iż co się tyczy malowania wagonów, to — jeżeli chodzi o wewnętrzne lakierowanie drzewa — lakiery nitrocelulozowe dają tu najlepsze wyniki i są nie do zastąpienia jakimikolwiek innymi lakierami.

Jeżeli chodzi o zewnętrzny płaszcz wagonu osobowego, to lakiery nitrocelulozowe powoli wypierają tu lakiery zbudowane na oleju lnianym i kopal, względnie na oleju drzewnym, jednakże korzystać one muszą z całego szeregu podkładów, gruntów i szpachlówek olejnych; sądząc po zastosowaniu lakierów tych do samochodów — usuną one lakiery olejne w niedługim czasie zupełnie.

Wagony towarowe malowane będą i nadal farbami olejnymi, gdyż te ostatnie są stosunkowo tańsze i należyte spełniają swe zadanie.

Nie można więc utrzymywać, iż lakiery nitrocelulozowe całkowicie usuną wszelkie inne materiały malarskie z użycia przy malowaniu wagonów, ale z całą stanowczością możemy już teraz stwierdzić, iż lakiery te stosowane będą na największą skalę przy jednoczesnym użyciu pomocniczych materiałów olejnych, używanych jako podkłady, i do zwykłego malowania wagonów towarowych.

Lakiery oparte na oleju drzewnym, zajmujące pod względem szybkiego wysychania miejsce pośrednie między lakierami na oleju lnianym i nitrocelulozie i dające dzięki swej czysto olejowej budowie niezwykle trwałe błony, — nie powinny być pomijane przy zastosowaniu do lakierowania wagonów.

Inż. Zygmunt Leppert,

Przewodniczący Sekcji Farb i Lakierów  
Związku Przemysłu Chemicznego.

## Odpowiedź.

Zamieszczając powyższy list p. prezesa Z. Lepperta, pragniemy zaznaczyć, że poddany przez niego krytyce artykuł był streszczeniem większej pracy Dr. Königa, zamieszczonej w „Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ingenieure”, p. t. „Beanspruchung von Schutzanstrichen an Fahrzeugen”, i, jako taki, zamieszczony w „Przebiegach i pismach”, więc zarzuty stawiane przez p. Lepperta odnoszą się właściwie do redakcji Z. d. V. d. I. oraz autora, Dr. Königa. Tem niemniej uważamy podjęcie przez p. Lepperta polemiki za objaw b. dodatni, świadczący o zainteresowaniu się czytelników zagadnieniami, poruszanymi w naszym piśmie. Nie mamy zamiaru polemizować z rzeczowemi uwagami p. Lepperta, pozwolimy sobie tylko zaznaczyć, że z przytoczonych przez niego danych, dotyczących farb nitrocelulozowych, nie wynika wcale, że ich trwałość jest 6 — 8-letnia, a taki właśnie czas trwania jest jednak, zresztą zupełnie słusznie, przez koleje niemieckie wymagany. Omawiany artykuł nie zawiera wcale twierdzenia, że farby nitrocelulozowe nie nadają się do malowania wagonów pod żadnym względem, lecz tylko — że nie nadają się ze względu na swą krótkotrwałość, która, niestety, była stwierdzona doświadczalnie (na kolejach niemieckich). Nie znaczy to wcale, że farby nitrocelulozowe nie mają przyszłości. Prace nad ich ulepszeniem są prowadzone w wielu krajach, a ich liczne zalety, wymienione wyżej, pozwalają przypuszczać, iż rozpowszechnienie ich będzie wzrastało.