

ZAKŁADY
"EKONOMIA"
BIELSKO WOJ. ŚL.

NASZE APARATY
 OCZYSZCZAJĄ
 W POLSCE
 OK. 500.000.000
 LITRÓW WODY
 DZIENNIE

OCZYSZCZANIE
Wody

Zmiękczenie
 Filtrowanie
 Odżelazianie
 Odmangan.
 Destylacja
 Sterylizacja
 Odpowietrzanie etc.
 Analizy

w WARSZAWIE:
 inż. **B. RUDZIŃSKI**
 Wilcza 55-5, tel. 872-63.

Towarzystwo Przemysłowe Zakładów Mechanicznych

LILPOP, RAU & LOEWENSTEIN

SP. AKC.

WARSZAWA, UL. BEMA, 65

ISTNIEJĘCE OD 1818 ROKU.

WAGONY OSOBOWE I TOWAROWE WSZELKICH TYPÓW

WAGONY MOTOROWE Z SILNIKAMI WYBUCHOWYMI I PAROWYMI

TRAMWAJE I KAROSERJE AUTOBUSOWE

ODLEWY ŻELIWNE I WYSOKOWARTOŚCIOWE ODLEWY ZELEKTROSTALI I ZE STALI MANGANOWEJ

AKCESORJA DO TABORU KOLEJOWEGO, ROZJAZDY, KRZYŻOWNICE I T. P.

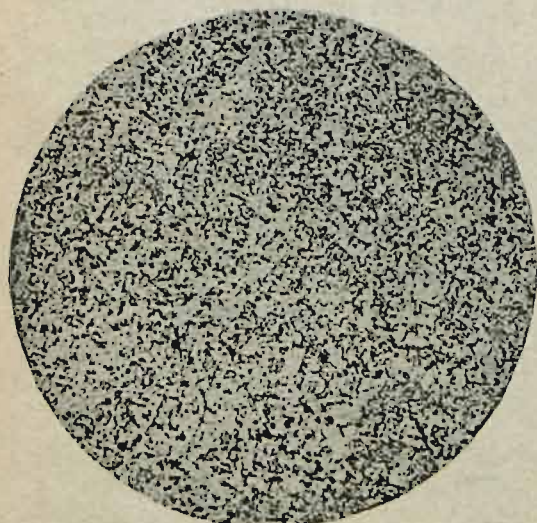
OKUCIA WAGONOWE CHROMOWANE.

24

ELEKTRODY

ARCOS

DAJĄ SPOIWO PIERWSZORZĘDNEJ JAKOŚCI
 MIKROFOTOGRAFJA SPOIWA ARCOS-STABILEND



Struktura

Struktura spoiwa Arcos-Stabilend jest identyczna ze strukturą żelaza miękkiego walcowanego; jest ona perlityczna (ziarna ferrytu perlitu) o ziarnach bardzo drobnych

Charakterystyka

Wytrzymał. rozryw. 53 —
 — 57 kg/mm²
 Przydłużenie (na l = 5 × d)
 27—30%
 Udarność (próbka Charpy) 7 kgm/cm²
 Zmęczenie przy gięciu
 obrotowym 25 kg/mm²

ELEKTRODY I APARATY DO SPAWANIA

Prospekty

Porady Techniczne
 na żądanie bezpłatnie

Wzory



Inż. Paul de Maen

Al. Jerozolimska 26

telefon 677-98

WARSZAWA



STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

KONTO P. K. O. 128.

POSADY WAKUJĄCE:

- 40—Młody Inżynier Budowy lub Architekt z wybitnymi zdolnościami akwizytorскими potrzebny na prowizję. Pisemne zgłoszenia kierować do adm. pisma pod nr. 40.
- 42—Dyrekcja Państwowej Szkoły Technicznej im. Marszałka Piłsudskiego w Wilnie podaje do wiadomości, że w szkole są wolne wykłady na Wydziałach: mechanicznym, drogowym, meljoracyjnym, budowlanym i elektrycznym. Na objęcie tych wykładów mogą reflektować fachowcy, posiadający praktykę zawodową i inżynierowie - mechanicy-warsztatowcy. Pierwszeństwo mają ci, którzy oprócz praktyki fachowej pracowali w szkolnictwie zawodowym. Podania z załączeniem dokumentów należy składać do Dyrekcji Szkoły.
- 44—W Państwowej Szkole Technicznej w Wilnie wakuje posady Nauczycieli przedmiotów fachowych (dla inżynierów) z zakresu inżynierji łądowej, budownictwa (architektura) i meljoracji. Podania wraz z dokumentami należy składać do Szkoły: Wilno, Holendernia 12.
- 46—W Sześćście Intendentury O. K. VIII w Toruniu wakuje posada Technika (w dziedzinie elektrotechnicznej). Miesięczna płaca zł. 250 plus świadczenia socjalne. Wnioski z dołączeniem wszystkich dokumentów, które mogłyby mieć wpływ na wyszukanie z pośród zgłoszonych kandydatów najodpowiedniejszego, należy kierować pod adresem mjr. int. Zygmunta, Szefa Intendentury: Toruń, Koszary Marszałka Piłsudskiego.

POSZUKUJĄ PRACY:

- 33 Wawelberczyk z 17-letnią praktyką na stanowiskach samodzielnych poszukuje pracy w przemyśle budowlanym. Zgłoszenia do adm. pisma pod nr. 33.
- 35—Inżynier Mechanik z kilkuletnią praktyką, władający kilkoma obcymi językami, poszukuje jakiegokolwiek pracy. Łaskawe zgłoszenia do adm. pisma pod nr. 35.
- 37—Inżynier Żelbetnik, siła pierwszorzędna, lat 42, z 20-letnią praktyką w żelbetnictwie oraz budownictwie naziemnym, dobry statyk, konstruktor kalkulator i kierownik budowy, z chlubnymi świadectwami na stanowiskach samodzielnych, poszukuje odpowiedniej pracy. Łaskawe oferty uprasza nadsyłać do Katowic, ul. Marszałka Piłsudskiego 15, inż. K. Gabryś.
- 39—Architekt powiatowy poszukuje pracy. Łaskawe zgłoszenia pod nr. 39 do adm. pisma.
- 41—Inżynier-Mechanik z 6-letnią praktyką, szczególnie w dziedzinie spawalniczej, ze znajomością języków obcych poszukuje posady. Łaskawe oferty do adm. pisma pod nr. 41.
- 43—Inżynier-Mechanik (wawelberczyk) z wieloletnią praktyką w kraju i zagranicą (w Ameryce), władający biegle językami: angielskim, francuskim, hiszpańskim, niemieckim i rosyjskim, posiadający również praktykę w szkolnictwie zawodowym, poszukuje odpowiedniej posady najchętniej w dziale administracyjnym przedsiębiorstw, względnie kierownika szkoły zawodowej albo nauczyciela. Miejscowość obojętna. Zgłoszenia do adm. pisma pod nr. 43.
- 45—Inżynier-Technolog-Mechanik, emeryt, kataloguje zbiory wydawnictw. Chętnie przyjmie pracę na prowincji. Zgłoszenia do adm. pisma pod nr. 45.

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

„PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO”

W A R S Z A W A

TEL. 601-47

CZACKIEGO 3/5

P. K. O. 16.144

P O L E C A :

WYDAWNICTWA TECHNICZNE I Z DZIEDZIN
POKREWNYCH, POLSKIE I CUDZOZIEMSKIE.

KATALOG POLSKICH WYDAWNICTW TECHNICZNYCH WYSYŁAMY BEZPŁATNIE

| | | Ceny ogłoszeń | |
|---|----------------|--|-----------|
| Przedpłatę kwartalną, przyjmując Administrację i Pocztową Kasę Oszczędności na konto Nr. 515. | 15 zł. | Jednorazowych: | |
| Przedpłata zagranicą | 75 zł. rocznie | Za jedną stronę | zł. 300.— |
| Cena zeszytu podwójnego | 20 zł. kwart. | „ pół strony | „ 165.— |
| [Ceny zeszytów specjalnych są ustalane każdorazowo] | zł. 2.50 | „ ćwierć strony | „ 90.— |
| Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) | 1 zł. | „ jedna ósma | „ 45.— |
| | | „ jedna szesnasta | „ 25.— |
| | | Dopłaty: za I str. okładki 100%, za IV str. okł. 50%, za zamówione miejsce na innych stronach 20%. | |
| | | Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji, zł. 8 za 1, 2 str. | |

Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego Nr. 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefon Nr. 657-04.
Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 8 do 8 i pół wieczorem; Administracja otwarta codziennie od godz. 9 rano do 7 wiecz.
Wejście do Redakcji i do działu prenumera Administracji — przez mezb główną budynku; wejście do działu ogłoszeń — z bramy Nr. 3.

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO

WARSZAWA, CZACKIEGO 3/5

TEL. 601-47

P. K. O. 16.144

poleca nowe wydawnictwa
z dziedziny gospodarki wodnej:

Serja A. — Żegluga morska.

1. Polska Żegluga Morska 3.—
2. Rozwój i rozbudowa portu Gdańskiego
w ostatnim 10-leciu 3.—
3. Budowa portu w Gdyni 3.—
4. Budowle morskie z betonowych bloków ka-
nałowych i cyklopowych 1.50

Serja B. — Żegluga śródlądowa.

1. Stan, potrzeby i warunki rozwoju żeglugi
śródlądowej w Polsce 5.—
2. Droga wodna Warszawa — Bałtyk 2.—
3. Wisła środkowa 3.—
4. Port na Żeraniu 3.—
5. Niemen i Wilja 2.—
6. Port handlowy w Warszawie i pięć lat
jego eksploatacji 2.—
7. Kanał Ogińskiego 4.—
8. Dniestr 3.—
9. Zasada stateczności statków rzecznych . . . 3.—
10. Maszyna parowa o obrotowym rozrządzie
pary w zastosowaniu do napędu statków
rzecznych 2.—

UWAGA: Przy zakupie serjami ceny są
następujące:

Serja A — zł. 9.50 zamiast 10.50
„ B — „ 26.— „ 29.—
„ A i B „ 32.— „ 39.50

Djamenty

Pracownia djamentów do wszelkich wyrobów technicznych



H. SZEFTEL

Warszawa, Graniczna 16, tel. 243-79
Egz. od 1882 roku.

Łańcuchy

ŁAŃCUCHY

GALL'A
EWART'A
FLEYER'A

„ROTAX“

Warszawa,
Niecała 1,
Tel. 754-87.

Piece „Szrajbera“



KAFLE STALOWE

KAROL SZRAJBER Sp. z o.o.

WARSZAWA, GRÓJECKA 33,

TELEFON 9-20-33.

Pompy do głębokich studzien

NAJSTARSZA W POLSCE FABRYKA POMP

„SIRIUS“

Warszawa, Zamojskiego 51, tel. 10-18-25.

Pompy odśrodkowe i turbinowe

Pierwsza w Polsce Wytwórnia Pomp Turbinowych i Turbin Parowych
Zakłady Mechaniczne

Inż. STEFAN TWARDOWSKI

dawniej BRANDEL, WITOSZYNSKI i S-ka
Warszawa, Grochowska 37, Tel. 10.18.86.

SPECJALNA FABRYKA POMP OD-
ŚRODKOWYCH I TURBINOWYCH „SIRIUS“
Warszawa-Praga, Zamojskiego 51, tel. 10-18-25.

Wentylatory.

FABRYKA MASZYN „WENTYLATOR“
Aparaty paropowietrzne

Warszawa, Niecała 1, tel. 745-84

W najbliższym czasie ukaze się nakładem KSIĘGARNI TECHNICZNEJ

Książka, obejmująca zagadnienia
teoretyczne i praktyczne

Chłodnictwa

w opracowaniu

Prof. D-ra Inż. B. STEFANOWSKIEGO.

Książka ta wypełni dotkliwą lukę w piśmiennictwie technicznym polskim, pozbawionem dotąd zupełnie tego rodzaju opracowań, potrzebnych zarówno studjującym w wyższych uczelniach technicznych, jak i licznym zakładom przemysłowym, posiadającym urządzenia chłodnicze lub pragnącym je zainstalować.

ZAMÓWIENIA PRZYJMOWAĆ BĘDZIE

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

WARSZAWA, ul. CZACKIEGO 3/5,

Telefon 601-47.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

- Współczesne paleniska kotłowe, nap. Inż. B. Tołłoczko, Profesor Politechniki Warszawskiej.
- O powstawaniu zjawiska wyboczenia (dok.), nap. Inż. Dr. W. Wierzbicki, Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.
- Chłodnia ryb w Gdyni, nap. Inż. Józef Dadlez.
- Przegląd pism technicznych.
- Listy do Redakcji.

SOMMAIRE:

- Les modernes foyers des chaudières à vapeur (à suivre), par M. B. Tołłoczko, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.
- Sur l'origine du phénomène de flambage (suite et fin), par M. W. Wierzbicki, Ing., Dr. ès sc. techn., Professeur à l'Ecole Nationale de l'Agriculture.
- Le magasin frigorifique pour les poissons à Gdynia, par M. J. Dadlez, Ingénieur.
- Revue documentaire.
- Correspondance.

Współczesne paleniska kotłowe^{*)}

Napisał Inż. B. Tołłoczko, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Ograniczając się z racji szczupłych ram niniejszego referatu wyłącznie do palenisk do kotłów dużych, opalanych węglem kamiennym, przy których nieodzownym jest ze względu na ich wielkość zastosowanie mechanicznego zasilania paliwem, można ustalić, że w nowoczesnych urządzeniach kotłowych są stosowane głównie: a) paleniska z rusztami taśmowymi; b) paleniska z rusztami podsuwowymi i c) paleniska pyłowe. Nie można przez to bynajmniej rozumieć, iż nowoczesna technika kotłowa nie zna i nie stosuje także i innych palenisk, jednak zastosowanie ich jest ograniczone, a wobec tego i znaczenie w charakterystyce nowoczesnej budowy palenisk niewielkie.

Paleniska z rusztami taśmowymi.

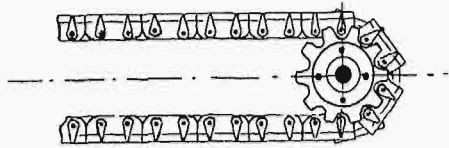
Palenisko z rusztami taśmowymi jest w naszych stosunkach najbardziej znane. Prawie wszystkie kotły wodnorurkowe ustawione w Polsce, jeżeli pominiemy najmniejsze z ręcznym zarzucaniem paliwa, są zaopatrzone w te paleniska. Jest to rodzaj najbardziej dziś rozpowszechniony w Europie. Początek ich — w technicznym znaczeniu tego słowa — stanowią paleniska z rusztami łańcuchowymi, powstałe w Anglii. Ich rozwój i szersze zastosowanie zawdzięczamy jednak Niemcom. Jak wiadomo, przy tych paleniskach właściwy ruszt tworzy taśma zamknięta (bez końca), spleciona z rusztowin. Taśma ta obraca się ru-

chem ciągłym i zanoszą do paleniska sypiący się na nią węgiel. Ilość paliwa reguluje się chyżością posuwu taśmy i grubością warstwy, którą ustala przestawna zasuw. Doskonały w swem założeniu ruszt posiadał 3 zasadnicze wady: 1) sama taśma rusztowa przenosiła siły napędowe, przeto rusztowiny musiały być grube. Ponieważ ze względu na przesypywanie się drobnego węgla szczeliny nie mogły być szerokie, swobodna powierzchnia rusztu wypadła więc mała; 2) nie można było zastosować profilowych rusztowin, jak np. fałstych, jodełkowych i t. p. w celu zwiększenia swobodnej powierzchni rusztu; 3) wymiana uszkodzonej, (pękniętej) rusztowiny wymagała zatrzymania rusztu na tak długi czas, że to musiało być związane z wyłączeniem kotła z sieci.

Powyższe wady usuwała druga odmiana rusztu taśmowego, nazwana rusztem posuwowym. Rusztowiny tej taśmy są osadzone w ramach lub na belkach, umocowanych na dwu lub kilku równoległych do siebie łańcuchach Galla, tworzących każdy pasmo zamknięte. W tej konstrukcji siły napędowe przenoszone są przez łańcuchy, zatem rusztowiny mogą być ukształtowane tak, jak tego wymaga tylko dobre doprowadzenie powietrza, mały przesyp i dobre chłodzenie. Wymienność uszkodzonej rusztowiny została ogromnie ułatwiona: związane z tem zatrzymanie rusztu wynosi zaledwie 2—3 minut, co dla ruchu kotła nie stanowi poważniejszej przeszkody. Okazało się jednak w praktyce, że ta konstrukcja, tak pomyślnie usuwająca usterki poprzedniej, zrodziła inną wadę, której tamta nie posiadała. Był nią brak samooczyszczania się szczelin, zatykających się drob-

*) Wykład wygłoszony na tegorocznych Kursach dla Inżynierów, zorganizowanych przez SIMP.

nemi cząsteczkami węgla, żuźla i popiołu, co utrudniało przepływ powietrza i powodowało zmniejszenie się wydajności i sprawności paleniska. Przy ruszcie łańcuchowym szczeliny oczyszczają się samoczynnie wskutek ruchu sąsiadujących rusztowin względem siebie przy zaginaniu się taśmy. Gdy na prostej części taśmy rusztowiny zajmują położenie, przy którym grzbiety tworzą linię prostą, to w miejscach, gdzie taśma zawraca, rusztowiny przeginają się, jak uwidacznia rys. 1, wyrzucając wskutek tego to wszystko, co



Rys. 1. Taśma rusztu łańcuchowego. Samoczynne oczyszczenie się rusztowin na zagięciu.

między nimi utkwiało; ruszt obserwowany z przodu, w miejscu, gdzie podchodzi pod kosz, by zabrać świeży węgiel, będzie zupełnie czysty. Inaczej ta rzecz przedstawia się przy ruszcie posuwowym. Tu rusztowiny należące do jednej ramki nie wykonywają względem siebie żadnego ruchu, który daje bodźca do oczyszczania się szczelin. Pozostają one zatłkane, co stwierdzimy obserwując ruszt jak poprzednio. Ta usterka była w pewnych wypadkach tak daleko posunięta, że słyszało się zdanie, iż nowa konstrukcja nie jest postępem, lecz cofnięciem się wstecz.

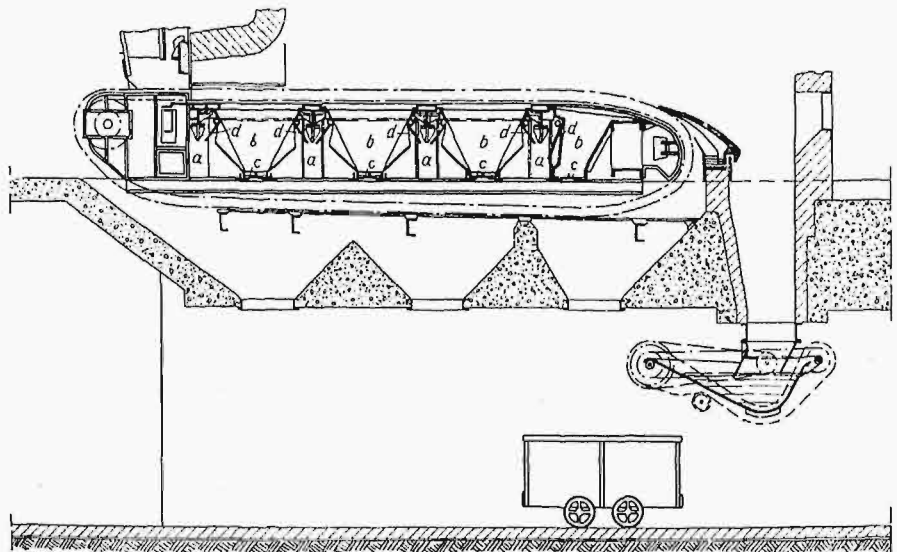
Tę wadę usuwa, zachowując przytem zalety rusztu posuwowego, trzecia, najnowsza odmiana rusztu taśmowego — ruszt z rusztowinami wahadełkowymi (rys. 2). Ruszt ten tworzą płytki rusztowe (rys. 3) o szerokości 350 — 400 mm, zaopatrzone w odlane po obu stronach czopy, za pomocą których są one osadzone przegubowo w listewkach, przymocowanych do równoległych do siebie pasm łańcuchów Galla, przenoszących siły napędowe, jak przy ruszcie posuwowym. Odległość łańcuchów od siebie odpowiada szerokości płytek. Płytki rusztowe w górnej części taśmy wspierają się jednak na drugiej, jak dachówki, tworząc płaszczyznę, na której leży paliwo, natomiast w końcu paleniska, gdzie taśma zawraca ku przodowi, zmieniają swoje położenie, przeginając się na czopach, aby odchyliwszy się wstecz zająć w dolnej części taśmy położenie zwisające, takie, jakie im nada własny ciężar (rys. 5). Ten ruch rusztowin powoduje wysypywanie się wszystkiego tego, co utkwiało w szczelinach. Podany ruszt KSG posiada jeden szczegół ciekawy ukształtowania

rusztowin. Przesypujące się drobne cząsteczki węgla i popiołu przez szczeliny między rusztowinami spadają przy rusztach pracujących z podmuchem do komór wiatrowych, skąd usunięcie ich jest kłopotliwe. Dla uniknięcia tego zaopatrzone rusztowiny KSG w dolnej części ich grzbietu w kieszeniowe zagłębienia (rys. 3 i 5), w których zbiera się przesyp i razem z rusztem wędruje na koniec paleniska, gdzie przy załomie taśmy rusztowej, wskutek obrotu rusztowiny, spada do leja, skąd może być łatwo usunięty.

Rys. 6 przedstawia najnowszy ruszt taśmowy Steinmüllera. Rusztowiny kształtu sztabek normalnej szerokości są osadzone na 2 belkach poprzecznych, przymocowanych do łańcuchów napędowych; jedna z tych belek służy tylko za podparcie rusztowin, gdy na drugiej są one zahaczone w ten sposób, że mogą na niej przeginać się. W górnej części taśmy rusztowiny wspierają się na obu belkach, a grzbiety tworzą jedną płaszczyznę, w dolnej zaś zwisają, wykonawszy na załomie taśmy pewien obrót około belki, o którą są zahaczone. Ten ruch, tak samo jak i w ruszcie KSG, powoduje oczyszczanie się szczelin. Aby uczynić to jeszcze bardziej skutecznym, zwisające rusztowiny w swej drodze powrotnej ku przodowi natrafiają na belkę zębatą o różnej wysokości zębów, na których wspierając się jedne rusztowiny odchylają się mniej, drugie zaś więcej i wykonywają w ten sposób ruch względem siebie, który powoduje zupełne oczyszczenie się rusztu.

Podobne ukształtowanie taśmy rusztowej do opisanych konstrukcyj posiadają ruszty systemu Babcock i Wilcox (rys. 7) i Plączek (rys. 8).

Zakończenie, albo — jak niektórzy konstruktorzy nazywają — uszczelnienie końca paleniska przy ruszcie taśmowym — nie wykazuje zmian zasadniczych. Po dawnemu są stosowane skrobacze

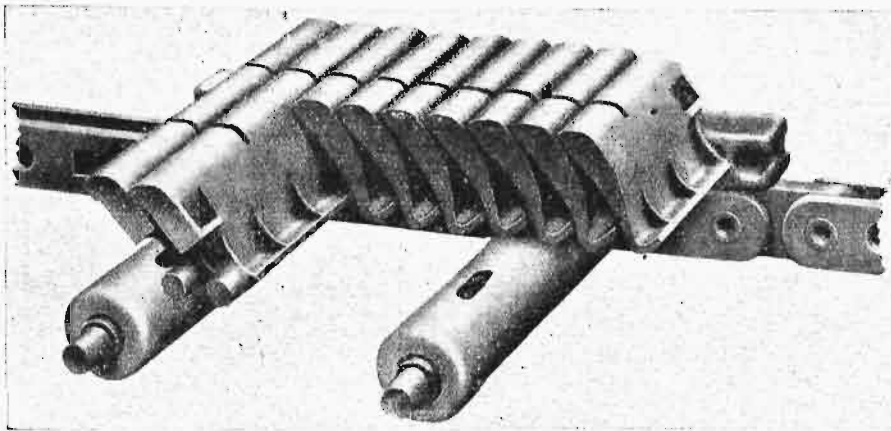


Rys. 2. Schemat rusztu taśmowego z rusztowinami wahadełkowymi firmy KSG (Kohlenscheidungs-Gesellschaft).

(Abstreifer) (rys. 2) i jazy wahadłowe (rys. 6) (Pendelstauer).

Zwrócić tu chciałbym tylko uwagę na zmianę położenia skrobaczy przy rusztach KSG i Plączka. Jest to możliwe i korzystne tylko przy

rusztach o rusztowinach wahadełkowych i przy ciągu sztucznym z regulacją strefową. Przy

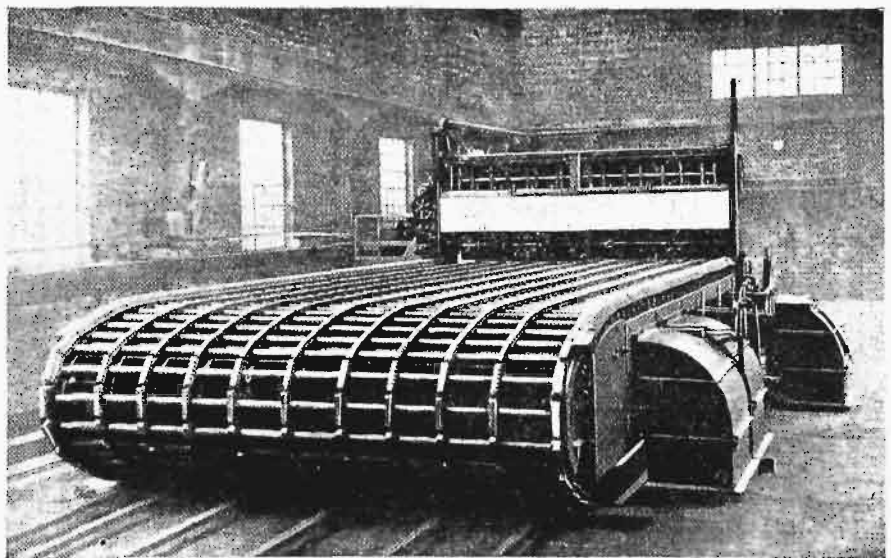


Rys. 3. Płytki rusztowe rusztu KSG.

rusztach bowiem poprzednich konstrukcyj, t. j. łańcuchowych i posuwowych, skrobacze muszą zachodzić tak daleko na część prostą taśmy, aby szczelina tworząca się w poprzek rusztu wskutek załamania się taśmy pozostawała zakryta. W przeciwnym razie sypałby się tamtędy popiół i dostawało w nadmiarze powietrze do paleniska poza warstwą paliwa. Skrobacz posiada przytem kształt zakrzywiony, co wynika z drogi, jaką zakreśla koniec rusztowiny. Stanowi to przeszkodę przy przejściu popiołu i żużla do popielnika; jest to w pewnym stopniu korzystne, gdyż powoduje zatrzymywanie się i zsuwanie się, a tem samem i zgrubianie się warstwy popiołu i żużla na końcu rusztu, co wpływa dodatnio na zmniejszenie niepotrzebnego w tem miejscu nadmiaru powietrza. Natomiast taki kształt skrobacza utrudnia samoczynne oczyszczanie się, gdyż parcie postępującej warstwy paliwa może nie wystarczyć dla przepchnięcia popiołu i żużla przez wzniesienie skrobacza i trzeba wówczas pomagać ręcznie zapomocą drągów. Przy ruszcie KSG i Placzką skrobacz jest przesunięty na dół, gdyż rusztowiny odchylają się nie na płaszczyźnie górnej części rusztu, lecz po przejściu pewnej drogi na zagięciu taśmy. Wskutek tego przejście popiołu i żużla do popielnika nie napotyka na przeszkody i usunięta zostaje potrzeba dodatkowej pracy ręcznej. Umieszczenie jednak takiego skrobacza możliwe jest tylko przy podmuchu z regulacją strefową, gdyż bez niej, względnie przy ciągu naturalnym, wobec braku spiętrzenia pewnej ilości popiołu i żużla, dostawałaby się przez ciekłą jego warstwę na końcu rusztu nadmierna ilość powietrza do paleniska, co powodowałoby obniżenie jego sprawności.

Nie omawiając tutaj rozmaitych szczegółów konstrukcyjnych drugorzędного znaczenia, zaznaczę tylko krótko, że w nowoczesnej budowie rusztów zwrócono baczniejszą uwagę na zmniejszenie oporów ruchu taśmy. Do tego celu służy nie tylko odpowiednio ukształtowane prowadzenie taśmy, umieszczenie jej na rolkach i t. p., ale i zastosowanie obróbki części, które wskutek ruchu trą się o siebie, a których dawniej nie obrabiano, rozumując, że ruszt wykonywa ruch bardzo powolny i pracuje w warunkach, nie wymagających obróbki.

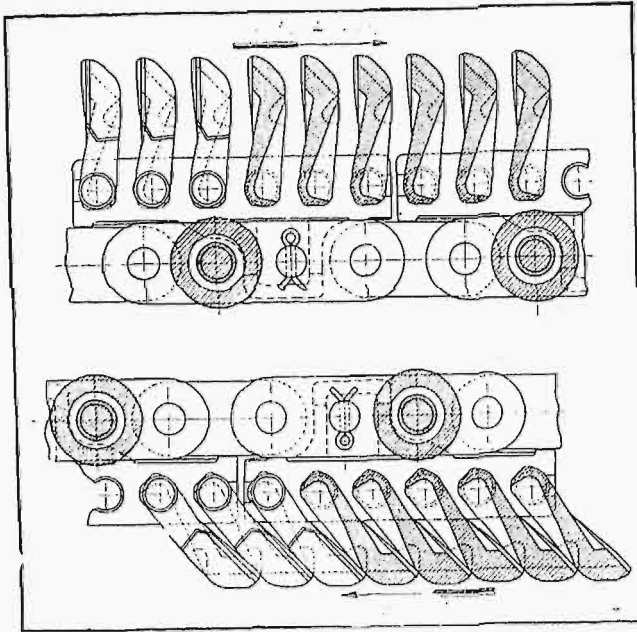
Bardzo istotnym ulepszeniem paleniska z rusztem taśmowym było zastosowanie podmuchu z regulacją strefową (rys. 2). Podkreślić tu jednak należy, że podmuch i regulacja strefowa stosowane są i przy rusztach posuwowych. Przestrzeń między górną a dolną częścią taśmy zamknięto i podzielono na kilka komór, do których doprowadzono powietrze sprężone przez wentylator. Ciśnienie w każdej z tych komór może być regulowane zapomocą klap niezależnie od siebie. Korzyść zastosowania podmuchu strefowego otrzymano bardzo dużą; 1) rozszerzono skalę stosowanych paliw; 2) zwiększono elastyczność paleniska; 3) przesunięto wzwyż granicę stosowalności rusztów taśmowych; 4) zwiększono sprawność; 5) zmniejszono, względnie usunięto potrzebę stosowania sklepień zapalających.



Rys. 4. Łańcuchy rusztu KSG, na których osadza się płytki rusztowe.

Zrozumienie powodów, które spowodowały wymienione zmiany, będzie ułatwione, jeżeli w pierw rozważymy przebieg spalania, zapotrzebowanie powietrza i dopływ jego w rozmaitych częściach rusztu taśmowego.

Warstwa paliwa, wszedłszy do paleniska, stopniowo spala się, wskutek czego jej grubość największa w początku przy zasuwie będzie maleć ku tyłowi i winna osiągnąć wartość zero przy skrobaczach. Jeżeli skończy spalać się wcześniej, wówczas przy ciągu naturalnym lub podmuchu



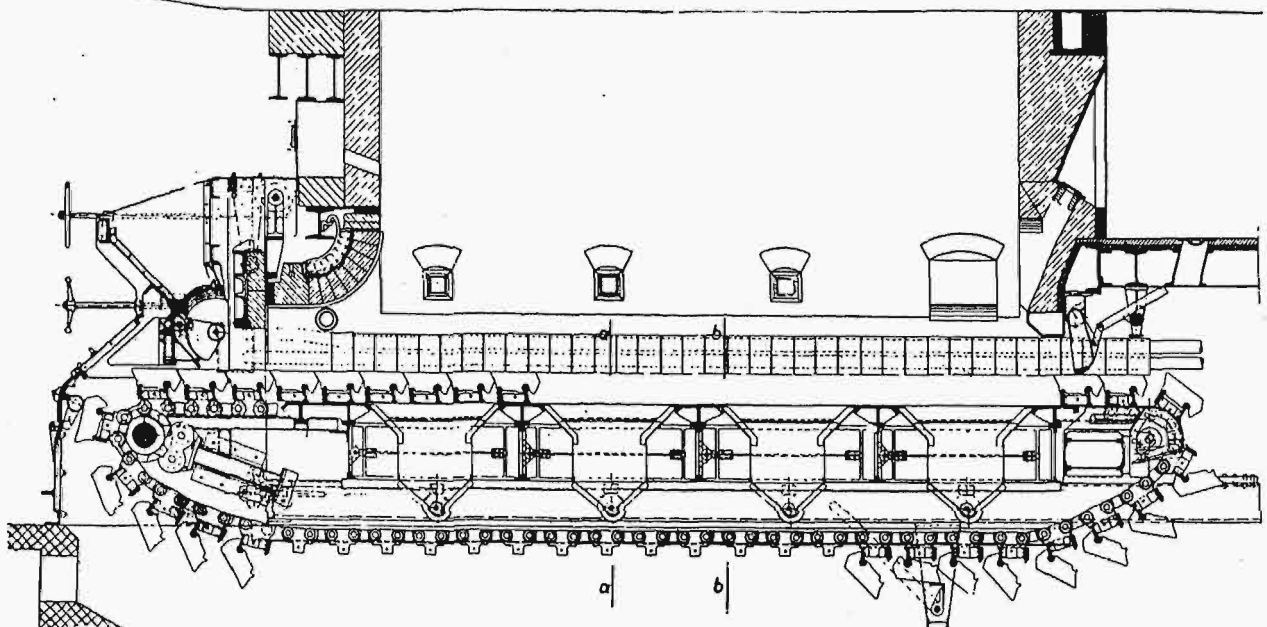
Rys. 5. Taśma rusztu KSG.

bez regulacji strefowej przez niepokrytą część rusztu będzie wchodziło w nadmiarze powietrze, obniżając sprawność paleniska. Przeciwnie, gdy warstwa paliwa nie skończy się spalać przed skrobaczami, lecz przechodzić będzie przez nie, zwiększą się straty popielnikowe, co również obniży sprawność paleniska. Przebieg spalania jest następujący: najpierw paliwo rozgrzewa się i odgazowuje, dalej palą się intensywnie węglowodory i koks, koniec zaś rusztu pokrywa dopalający się koks. Biorąc więc pod uwagę zmienną

grubość warstwy paliwa, jak też i przebieg spalania się, trzeba byłoby doprowadzić różną ilość powietrza w rozmaitych miejscach rusztu; najwięcej potrzeba go w pierwszej połowie rusztu, natomiast w końcu rusztu zapotrzebowanie dochodzi prawie do zera. Przebieg krzywej (rys. 10), podającej zapotrzebowanie powietrza w rozmaitych miejscach rusztu, nie jest zawsze ten sam, lecz zależy od ilości i jakości węglowodorów zawartych w węglu oraz natężenia rusztu. Ilość rzeczywiście doprowadzonego powietrza przy ciągu naturalnym lub sztucznym bez regulacji strefowej nie odpowiada podanemu zapotrzebowaniu, gdyż powietrze przepływać będzie drogą najmniejszego oporu, a więc tam najwięcej, gdzie jest najcieńsza warstwa. Krzywa *b* na rys. 10 przedstawia ilość powietrza dopływającego w rozmaitych częściach rusztu. Będzie ona tem bardziej wznosić się, im większy będzie ciąg. Porównanie tych dwóch krzywych wykazuje, że tam, gdzie mamy największe zapotrzebowanie powietrza, dopływa go najmniej, i odwrotnie. Wadę usuwa regulacja strefowa. Ciśnienie powietrza w poszczególnych komorach podwiewu możemy bowiem wyregulować zapomocą kłap i dostosować do znanego zapotrzebowania na długości rusztu, odpowiadającej szerokości komory, jak to wskazuje rys. 11.

Wracając po tym wstępie do omówienia zmian w działaniu paleniska, wywołanych wprowadzeniem podmuchu strefowego, zaznaczymy co następuje:

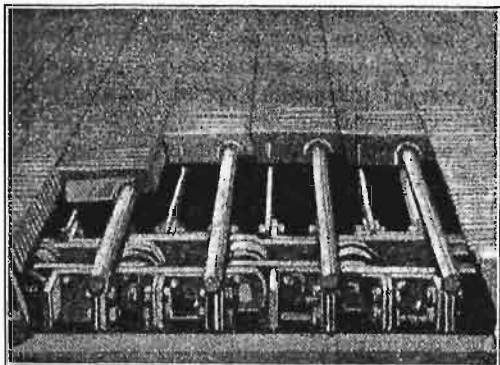
1) Przy ciągu naturalnym można spalać dobrze na rusztach taśmowych tylko węgle bogate w gazy i sortowane w wielkości od grysika do orzecha włącznie. Paliwo o małej ilości węglowodorów i miał trzeba palić grubszą warstwą, aniżeli to jest możliwe przy ciągu naturalnym. Prowadzi to do stosowania ciągu wzmożonego, przy czem podmuch z regulacją strefową okazał się najodpowiedniejszy ze względu na omówiony poprzednio właściwy rozkład ciśnienia w rozmaitych częściach rusztu. Bez regulacji strefowej wzmo-



Rys. 6. Ruszt taśmowy Steinmüllera.

zone ciśnienie powoduje przerywanie warstwy w tylnej części rusztu, gdzie jest ona cienka, i tworzenie się tak zwanych łysin, przez które wchodzi w ogromnym nadmiarze powietrze, wywołujące wszystkie z tem związane ujemne następstwa.

Okazało się przytem, że tak ukształtowane paleniska mogą być stosowane także i do paliwa odpadkowego, które poprzednio przy ciągu naturalnym wcale nie chciało spalić się na ruszcie taśmowym.



Rys. 7. Ruszt taśmowy syst. Babcock & Wilcox.

mowym. Ponieważ węgiel wysokowartościowy spala się z podmuchem bardzo dobrze, należy stwierdzić, że wprowadzenie jego powiększyło ogromnie ilość gatunków węgla kamiennego, mogących być spalaniem z dobrym skutkiem na ruszcie taśmowym. Ilość tych gatunków stała się bardzo znaczną, bo obejmuje węgle tłuste i chude, bogate i ubogie w gazy, węgiel odpadkowy, szlam z płóczek, odsiewki koksowe, ze względu na ziarnistość od orzecha Nr. 1 do miału włącznie. Nadmienić tu jednak należy, że odsiewki koksowe i węgiel odpadkowy najczęściej jest spalany z domieszką węgla wysokowartościowego. Pospółka nie jest odpowiednia do rusztów taśmowych, gdyż ze względu na rozmaite wielkości grudek warstwa spala się nierówno. Grube gatunki węgla nie nadają się tu zupełnie, ponieważ nie można osiągnąć dostatecznej ilości CO₂. Z tego samego względu nie nadaje się też tu węgiel silnie koksujący się; powstaje wówczas na ruszcie warstwa koksu, porzecinana licznymi i dużymi szczelinami, przez które wchodzi powietrze w nadmiarze. Spalanie mogłoby być wówczas dobrem, gdyby te bryły koksu można było zsunąć, jak to ma miejsce przy ruszcie podsuwowym.

2) Ruszt taśmowy przy ciągu naturalnym pracuje możliwie zadowalająco, jeżeli jego natężenie jest nie mniejsze niż 70 kg/m²/godz. Przy mniejszych natężeniach ruszt pracuje bardzo nieekonomicznie wskutek nadmiaru powietrza. Maksymalne natężenie

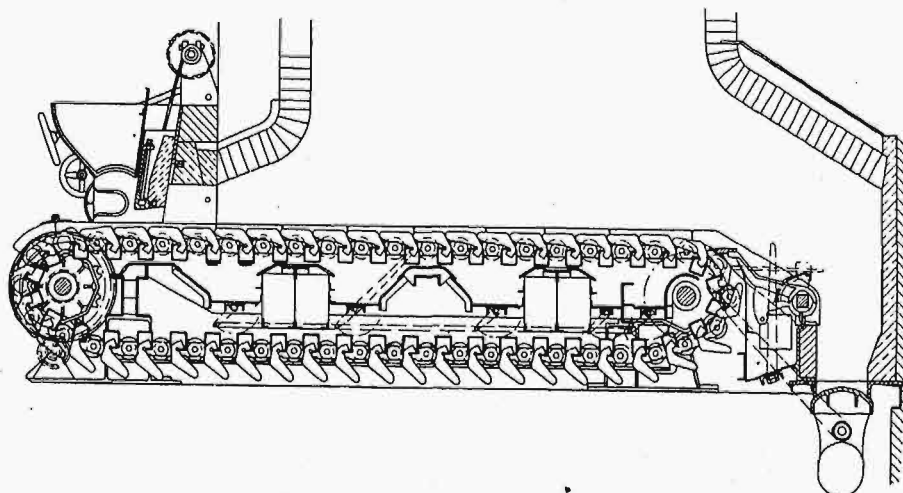
nie rusztu — również przy ciągu naturalnym — wynosi 130—140 kg/m²/godz., przyczem sprawność spada bardzo szybko z powodu wzmózonych strat popielnikowych i niepełnego spalania. Wzmózenie wydajności paleniska w granicach podanych może następować powoli, gdyż warstwa paliwa musi pokrywać cały ruszt, t. j. kończyć palić się tuż przed skrobaczami, i prędkość rusztu musi pozostawać w ścisłej zależności od grubości warstwy paliwa i siły ciągu. Każde wzmózenie ciągu bez odpowiedniego zgrubienia warstwy powoduje straty ciepłne.

Przy podmuchu z regulacją strefową maksymalne natężenie rusztu zostało znacznie podniesione i wynosi dla węgla gruboziarnistego

$$\frac{B}{R_{\max}} = 250 \div 320 \text{ kg/m}^2/\text{godz.}, \text{ dla miału } \frac{B}{R_{\max}} =$$

$= 200 \div 250 \text{ kg/m}^2/\text{godz.}$ (górne wartości dla węgla bogatych w gazy, dolne wartości dla ubogich w gazy). Ponieważ podmuch można zmniejszać, zmniejszając przez to wydajność paleniska, ewentualnie wyłączyć go całkowicie i pracować ciągiem naturalnym, otrzymamy przeto, jak to wynika z porównania przytoczonych cyfr, możliwość zmieniania wydajności paleniska, a tem samem kotła, w granicach przeszło dwa razy większych niż poprzednio.

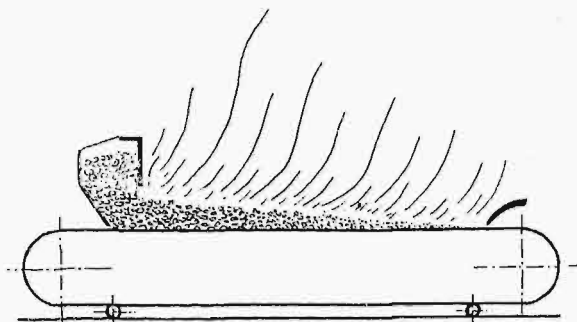
Szybkość zmiany wydajności paleniska wzrosła ogromnie, wskutek zastosowania podmuchu strefowego, z dwóch przyczyn: wskutek możliwości pracy z częściowo pokrytym rusztem i wzmagania ciągu strefami w miarę posuwania się grubszej warstwy paliwa. W jakim stopniu ruszt może być niepokryty paliwem, zależnem jest od uszczelnienia komór, spowodowanego bądź konstrukcją, bądź stopniem dokładności wykonania. Zupełnej szczelności praktycznie nie uzyskuje się i dlatego ruszt pokryty tylko w małej części nie będzie dobrze pracować. Można jednak wymagać, aby co najmniej $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$



Rys. 8. Ruszt taśmowy Placzka.

część rusztu mogła być niepokryta, a powietrze, które przez nieszczelności komór tą częścią rusztu dostanie się do paleniska, żeby nie obniżyło nadmiernie jego sprawności. Gdy więc w takim wypadku zajdzie potrzeba szybkiego wzmózenia wydajności,

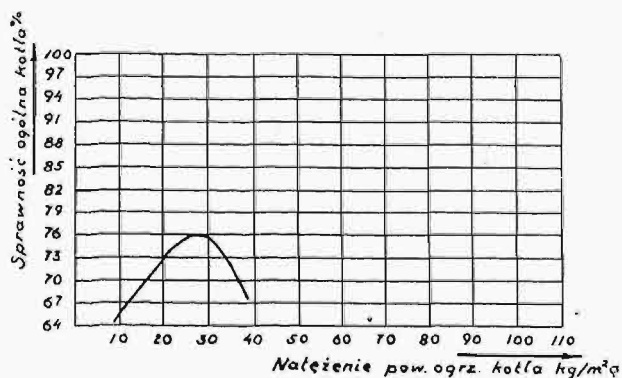
można nadać rusztowi dużą szybkość, większą niż odpowiadająca normalnej pracy, i dopiero gdy koniec warstwy zbliży się do skrobaczy zmniejszyć ją do wartości, jaką ustala warunek spalania się warstwy paliwa przed dojściem do skrobaczy, aby uniknąć nadmiernych strat popielnikowych.



Rys. 9. Schemat przebiegu spalania się warstwy paliwa na ruszcie taśmowym.

Wziąwszy zaś pod uwagę, że równocześnie zgrubia się warstwę, widzimy, że można szybko wprowadzić do paleniska znaczną ilość paliwa. Jeżeli się wreszcie zważy, że ciąg regulujemy strefami, wzmagając kolejno, w miarę jak zgrubiona warstwa nachodzi na ruszt, staje się wówczas zupełnie zrozumiałym, że szybkość wzmoczenia wydajności takiego paleniska jest znacznie większa, niż przy rusztach bez regulacji strefowej, wymagających stale całkowitego pokrycia rusztu i nie pozwalających wskutek tego na szybkie doprowadzenie większej ilości paliwa, ani na szybkie powiększenie ciągu bez gwałtownego obniżenia sprawności, spowodowanego przez niedostosowanie jego do istniejącej grubości warstwy paliwa.

3) Na zwiększenie wydajności paleniska, które wynikało głównie ze zwiększenia jego natężenia, jak podaliśmy poprzednio (dla ciągu naturalnego $\frac{B}{R_{\max}} = 140 \text{ kg/m}^2/\text{godz.}$, dla poddmuchu z regulacją strefową $\frac{B}{R_{\max}} = 320 \text{ kg/m}^2/\text{godz.}$) wpłynęło także zwiększenie wielkości rusztu, co zostało umożliwione wskutek ulepszeń konstruk-

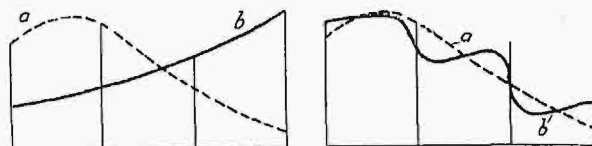


Rys. 12. Sprawność paleniska taśmowego z ciągiem naturalnym.

cyjnych, zmierzających do zmniejszenia oporów ruchu, a szczególnie przez zastosowanie obustronnego napędu. Szerokość przytoczonego rusztu

taśmowego KSG dochodzi do 11 m. Oba te czynniki spowodowały przesunięcie wwyż granicy stosowalności paleniska z rusztami taśmowymi. Dział granica ta sięga wydajności kotła 170 000 kg/godz.

4) Sprawność paleniska wyrosła przez zastosowanie poddmuchu strefowego wskutek możliwości dobrego dostosowania ilości powietrza doprowadzonego w rozmaitych częściach rusztu do jego zapotrzebowania, jak wyjaśniliśmy na wstępie. Sprawność przy obciążeniu normalnym nie zwiększyła się



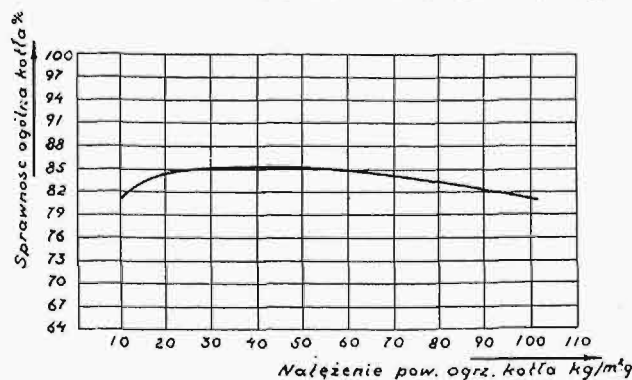
Rys. 10.

Rys. 11.

Rys. 10 i 11. Zapotrzebowanie powietrza (krzywa a) i jego dopływ (b) wzdłuż rusztu przy ciągu naturalnym i przy poddmuchu strefowym.

wprowadzie dużo, natomiast znaczny wzrost jej uwidacznia się przy obciążeniach innych. Rys. 12 przedstawia sprawność paleniska taśmowego z ciągiem naturalnym, w zależności od natężenia. Widzimy z niej, iż przy obciążeniach innych niż normalne, którym to mianem nazywamy obciążenie najkorzystniejsze, sprawność szybko spada. Rys. 13 wskazuje natomiast, że sprawność przy poddmuchu z regulacją strefową zmienia się w pewnych granicach bardzo niewiele wraz ze zmianą obciążenia. Rezultat ten ma bardzo ważne znaczenie, gdyż w praktyce kotły rzadko pracują obciążeniem normalnym. Im krzywa sprawności będzie bardziej płaska, tem kocioł będzie ekonomiczniej pracował. Wreszcie przypomnieć należy, o czym poprzednio mówiliśmy, że w okresie dokonywanej zmiany obciążenia łatwiej jest utrzymać dobrą sprawność przy poddmuchu z regulacją strefową niż bez niej.

5) Zadaniem sklepienia zapalającego jest nie tylko zapalenie warstwy paliwa, wchodzącego do paleniska, przez odpromieniowywanie na nią ciepła pobieranego z dalszych części paleniska, ale i mieszanie wydzielonych z paliwa węglowodorów z powietrzem. Jak widzimy bowiem z rys. 10, węgło-



Rys. 13. Sprawność paleniska taśmowego przy poddmuchu z regulacją strefową.

wodory wydzielają się z przodu paleniska, gdy powietrze dostaje się w nadmiarze w tyle. Aby spalanie odbywało się możliwie z małym nadmiarem

powietrza, powinny gazy palne dobrze z niem zmniejszać się. Do tego celu służyło sklepienie zapalające, które prowadząc wydzielone węglowodory ponad palącą się warstwą paliwa ku tyłowi, zbliżało je do strumienia powietrza, przedostającego się głównie w tylnej części paleniska, i ułatwiało tem ich przemieszanie wzajemne. Przy regulacji strefowej takie prowadzenie jest zbyt skuteczne, gdyż ilość doprowadzonego powietrza w poszczególnych częściach rusztu może być wyregulowana zapomocą klap przez stopniowanie ciśnienia w następujących po sobie komorach i dostosowana do zapotrzebowania, jak podaliśmy już wyżej. Ponieważ okazało się przytem, że obawa niezapalenia się

warstwy paliwa była przesadzoną i raczej usprawiedliwioną właściwościami niskich komór, dawniej stosowanych, przeto przy regulacji strefowej sklepienie zapalające mogło być opuszczone, jak to zostało zrobione na rys. 6. Jedynie tylko paliwa o bardzo małej ilości węglodorów i bardzo wilgotne wymagają jeszcze sklepień. Możliwość opuszczenia sklepienia zapalającego jest poważnym zyskiem, gdyż jest ono częścią obmurza najprędzej zużywającą się i wymagającą częstych i kosztownych napraw, nie tylko uciążliwych ze względu na stosunkowo wysoki koszt, ale i na potrzebę unieruchomienia kotła niejednokrotnie częściej niż dla innych napraw.

(d. n.)

O powstawaniu zjawiska wyboczenia^{*)}

Napisał Inż. Dr. W. Wierzbicki, Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.

W zagadnieniach budownictwa mamy przeważnie do czynienia z przypadkami wyboczenia niesprężystego, t. j. przypadkami, kiedy naprężenie $\frac{P_k}{A}$, odpowiadające wartości P_k siły podłużnej, przy której zaczyna się wyginanie pręta, jest większe od naprężenia na granicy sprężystości materiału i powoduje naprężenie trwałe.

W przypadkach wyboczenia niesprężystego nie mogą być stosowane równania teorii sprężystości i dlatego wyprowadzenie wzorów teoretycznych dla siły krytycznej natrafia tu na znacznie większe trudności, niż w razie wyboczenia sprężystego⁷⁾.

W pewnych wypadkach mamy jednak możliwość wyznaczania ugięć, oczywiście trwałych, i pręta niesprężystego. W tym celu musimy przyjąć, że założenie płaskich przekrojów moc swą tu zachowuje oraz że naprężenia rozkładają się w każdym normalnym przekroju poprzecznym belki według znanego nam prawa.

Weźmy pręt NN , zginany siłami podłużnymi P , zaczepionymi z pewnym stałym mimośrodem $KN = a$ (rys. 13).

Niech prosta AB na rys. 14 oznacza pewien przekrój poprzeczny pręta, a prosta $A'B' \parallel AB$ — wykres naprężeń ściskających.

Przypuśćmy, iż naprężenia, spowodowane zginaniem pręta,

wyrażają się krzywą $A''KGB''$. Dodając do siebie oba rodzaje naprężeń, znajdujemy wykres naprężeń w przekroju AB w postaci rzędnych krzywej $A'A''KGB''B'$. W przypadkach gdy w grę wcho-

dzić może wyboczenie, punkt A'' wykresu znajduje się poniżej punktu A' , czyli że mamy w danym przekroju do czynienia z naprężeniami różnych znaków. Gdy chodzi o najważniejszy zwykle początek wyginania się pręta, wówczas naprężenia wyciągające $A'A''$, mniejsze, co do wielkości bezwzględnej, od naprężeń ściskających $B'B''$, nie przekraczają zwykle granicy sprężystości. Upraszcza to ustalenie prawa rozkładu naprężeń w ściskanej części przekroju AB .

Ustawiając dla części pręta Aa (rys. 13) dwa równania równowagi sił zewnętrznych i wewnętrznych, działających w dowolnym przekroju aa , znajdujemy:

$$\int_A \sigma dA = P \dots \dots \dots (6)$$

$$\int_A \sigma z dA = P(y+a) \dots \dots \dots (7)$$

Jeżeli oznaczyć przez ϵ_1 i ϵ_2 jednostkowe wydłużenia na obydwóch krawędziach pręta, a przez h wysokość przekroju, wówczas otrzymamy dla krzywizny wygiętej osi pręta wyrażenie

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{h}$$

Po nadaniu określonego kształtu krzywej $A''KGB''$, czyli po ustaleniu zależności:

$$\sigma = f(\epsilon) \dots \dots \dots (9)$$

możemy, rozwiązując za Kármán'em łącznie równania (6) — (8), znaleźć w sposób taki sam, jak dla prętów sprężystych, o stałym współczynniku E , równanie odkształconej w postaci:

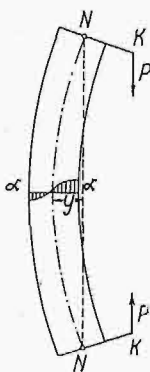
$$E \frac{d^2y}{dx^2} = P(y+a) \dots \dots \dots (10)$$

W dalszym ciągu ustawił Kármán dla pręta niesprężystego teoretyczny wzór siły krytycznej⁸⁾, obecnie jednak naogół zaniechany.

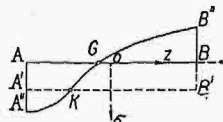
*) Dokończenie do str. 345 w zes. 31 — 32 z r. b.

7) Z pośród uczonych polskich swoje wzory teoretyczne dla siły krytycznej przy wyboczeniu niesprężystem dał: prof. L. Karasiński, prof. M. Broszko i dr. Wł. Burzyński.

8) Wzór Kármán'a dla siły krytycznej został między innymi zakwestjonowany przez prof. M. Broszkę w pracy p. t. „Über die allgemeine Lösung des grundlegenden Knickproblems“ oraz przez prof. Huber'a w pracy p. t. „O wyboczeniu niesprężystem“, 1931.



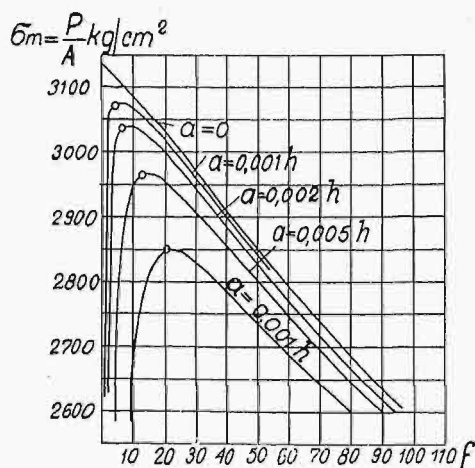
Rys. 13.



Rys. 14.

Całkowanie równania (10) wykonane przez Kármán'a⁹⁾ sposobem wykreślnym pozwoliło mu sporządzić dla stali wykres przedstawiony na rys. 15, a wyrażający dla pręta, którego wysmukłość wynosi $\frac{l}{r} = 60$, i dla różnych mimośrodków zależność między ugięciami pręta a siłami P (ściślej naprężeniami średnimi $\frac{P}{A}$), przy których mają miejsca te ugięcia.

Zależność $P = F(f)$, otrzymana w ten sposób teoretycznie, została przez Kármán'a dla pewnych wypadków sprawdzona doświadczalnie. Aczkolwiek przyjęta przez Kármán'a forma zależności (9) została przez późniejsze badania obalona, nie wpływa to jednak na sam kształt krzywych wykresu rys. 15.



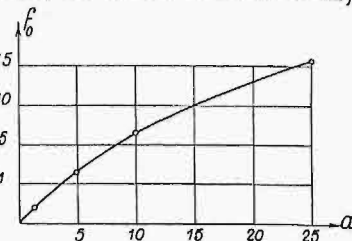
Rys. 15.

Wprowadzając wykres rys. 15 otrzymany został dla stali posiadającej wyraźny okres plastyczności, jednak i dla innych materiałów budowlanych należy w kształcie krzywych $P = F(f)$ oczekiwać mniej lub więcej wyraźnego załamania, wywołanego przez to, że materiały te przy zginaniu dają zawsze szybko wzrastające ugięcia, skoro siła zginająca przekroczy pewną wartość.

Oznaczamy przez o punkty wierzchołkowe (na rysunku kółka) krzywych wykresu 15, t. zn. punkty, w których następuje załamanie się krzywych ugięć. Siły P_0 , odpowiadające punktom o , będą miały podobne znaczenie, jak siły P_0 na wykresie 7, gdyż, poczynając od tych wartości sił, pręty będą wykazywały prędko wzrastające ugięcia. Ugięcia, odpowiadające siłom P_0 , będziemy oznaczali, jak poprzednio, przez f_0 . Różnica między znaczeniem sił P_0 na wykresie 7 i na wykresie 15 polega na tem, że dla każdego mimośrodu a w pierwszym przypadku, po przekroczeniu wartości P_0 , siły podłużne wzrastają, choć bardzo powoli, a w drugim maleją. W tym ostatnim wypadku siła P_0 odpowiada właściwie $\max P$.

Na rys. 16 i 17 uwidocznione są odpowiednio zależność $f_0 = F_1(a)$ między mimośrodem a siły podłużnej a największym ugięciem f_0 oraz zależ-

ność $P_0 = F(a)$ między mimośrodem a a siłą P_0 . Z wykresów tych wynika, że skoro mimośród siły podłużnej maleje, maleje prędkiej jeszcze to ugięcie f_0 pręta, przy którym występuje siła P_0 , oraz że przy zmniejszaniu się mimośrodu a wzrasta prędko siła P_0 , przy której ugięcia pręta zaczynają szybko rosnąć.



Rys. 16

Przypuśćmy, iż siła podłużna P nie jest ściśle równa P_0 , lecz jest od niej mniejsza o wielkość bardzo małą; wówczas pręt pod działaniem tej siły będzie się znajdował w położeniu takim samym, jak omówiony wyżej pręt sprężysty pod działaniem odpowiedniej siły P_0 . W obydwóch, mianowicie, wypadkach małe przekroczenie wartości P_0 przez siłę podłużną powoduje szybkie wzrastanie ugięcia pręta. W obydwóch też wypadkach siły P_0 odpowiadające tej wartości ugięcia f_0 , poza którą ugięcia nagle wzrastają, wzrasta szybko w miarę zmniejszania się mimośrodu a .

Pręt niesprężysty znajduje się więc przy $P = P_0$, podobnie jak pręt sprężysty w tych samych warunkach, w stanie przypominającym stan równowagi niestatecznej przy wyboczeniu, a któryśmy nazwali wyżej stanem równowagi quasi-niestatecznej.

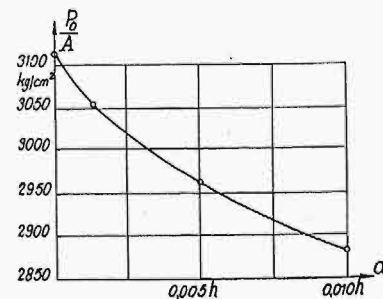
Podobny stan równowagi posiada w przypadku pręta niesprężystego tę jeszcze analogię z wybočeniami, że w obydwu wypadkach duże zaburzenie w równowadze pręta, wywołane małą przyczyną, pozostaje i po usunięciu tej przyczyny, a więc momentu μ , względnie małego przyrostu siły P_0 . Nie ma to miejsca przy mimośrodkowym zginaniu pręta sprężystego po przekroczeniu siły P_0 , gdyż duże ugięcia pręta w tym przypadku znikają przy zmniejszeniu się siły P .

Omówione wyżej własności zginania pręta siłami podłużnymi zbliżają nas do ściślejszej definicji zjawiska wyboczenia niesprężystego.

Wyżej przytoczone określenie wyboczenia sprężystego nie może tu oczywiście znaleźć zastosowania, gdyż pręt niesprężysty, zakrzywiony przez moment nieskończenie mały μ (względnie siłę π), nie wraca do swego kształtu prostoliniowego nie tylko po usunięciu momentu μ , lecz nawet po całkowitem usunięciu siły podłużnej P .

Z drugiej strony wiemy, iż na to, aby wyginanie się pręta mogło nastąpić, koniecznym jest, jak to było omówione wyżej, aby siła podłużna uzyskała pewien mimośród, bez niego bowiem, podobnie jak i w przypadku prętów sprężystych, wyboczenie nie będzie miało miejsca.

Wyobraźmy sobie np., że mimośród siły podłużnej w chwili wyboczenia pręta został wywo-



Rys. 17

⁹⁾ T. v. Kármán, Untersuchungen über Knickfestigkeit, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, 1910, str. 18.

łany przez momenty μ , zaczepione do końców pręta i zwrócone ku sobie, i przypuśćmy, że są to momenty nieskończenie małe w sensie omówionym wyżej, t. j. momenty, wywołujące takie naprężenia, które mogą być pominięte w porównaniu z naprężeniami ściskającymi, wywołanymi w pręcie przez siłę podłużną. Po usunięciu tych momentów spowodowane przez nie ugięcie η_1 , które nadało sile podłużnej pewien mimośród, nie znika, jest ono jednak tegoż rzędu co moment μ , a więc nieskończenie małe. Moment $P\eta_1$, który powstał z powodu mimośrodu η_1 , będzie więc wielkością nieskończenie małą i może wywołać dodatkowe ugięcie pręta η_2 , tegoż rzędu, co ugięcie η_1 .

Drogą dodawania ugięć nieskończenie małych η_1, η_2, η_3 i t. d. możemy tu dojść, jak w omówionym wyżej wypadku pręta sprężystego, do ugięć o wielkości skończonej.

Zjawisko wyboczenia możemy więc tu wytłumaczyć w ten sposób, że gdy siła podłużna jest mniejsza od wartości krytycznej P_k , ugięcia pręta nie przekraczają wielkości nieskończenie małej, gdy zaś siła P przekroczy wartość krytyczną P_k , wówczas ugięcia pręta otrzymają wartości skończone.

W ten sposób rozumiana siła P_k odgrywa tu rolę podobną do omówionej wyżej siły P_0 przy zginaniu mimośrodowym i na podstawie wykresu rys. 17 możemy przyjąć, iż siła P_0 , podobnie jak siła krytyczna przy wyboczeniu sprężystem, wyrazi się wzorem:

$$P = \lim_{a \rightarrow 0} |P_0|_{a=0} = \lim_{a \rightarrow 0} |F_2(a)|_{a=0},$$

gdzie wyrażenie $F_2(a)$ przedstawia siłę P_0 w funkcji mimośrodu siły podłużnej.

Przy wyznaczeniu siły krytycznej drogą doświadczalną bezpośrednio, otrzymać możemy w danym razie, tak samo, jak i przy wyboczeniu sprężystem, tylko jedną z sił P_0 , nie zaś prawdziwą siłę P_k . Dokładność wyznaczenia siły krytycznej zależy tu więc, jak i w tamtym wypadku, od stopnia doskonałości aparatury doświadczenia. Nieskończenie mały mimośród, odpowiadający na wykresie rys. 17 sile $P_0 = P_k$, jest przyjęty za równy zeru ($a = 0$).

Gdy chodziło o wyboczenie prętów o nieograniczonej sprężystości, moment μ , odgrywający rolę przyczyny zakrzywiającej, nie potrzebował być wogóle ograniczony co do swej wielkości; w razie wyboczenia pręta o sprężystości ograniczonej, moment μ musiał być uważany za nieskończenie mały, jednak wielkość jego nie miała żadnego wpływu na wygięcie się pręta wybaczanego, gdyż przyczyna zakrzywiająca występowała tu tylko chwilowo, a w czasie, gdy pręt doznawał wygięcia skończonego, moment μ już na ten pręt nie działał.

Przy wyboczeniu niesprężystem, przyczyna, powodująca początkowy mimośród siły podłużnej, jako wielkość nieskończenie mała, może mieć wprawdzie charakter chwilowy, lecz sam mimośród nie znika po usunięciu tej przyczyny, i dlatego moment $P\eta_1$, którego ramieniem jest on, zależy od jego wielkości. Od wielkości początkowego mimośrodu zależy więc też i składające się z ugięć nieskończenie małych ostateczne, trwałe ugięcie pręta ściskanego, a więc i siła P_k , która je wywołuje. Zależność między siłą krytyczną a tym nie-

skończenie małym mimośrodem η_1 nie jest znana. Fakt jednak, że pręty o tych samych wymiarach geometrycznych i z tego samego wykonane materiału ulegają wyboczeniu przy wartościach siły krytycznej P_k zbliżonych do siebie, wskazywałby, zdaje się, na to, że wpływ wielkości mimośrodu η_1 na wielkość siły krytycznej nie jest znaczny.

Na podstawie omówionego wyżej poglądu na powstawanie zjawiska wyboczenia niesprężystego ustalamy następujące określenie tego zjawiska:

Wyboczenie niesprężyste polega na tym, że pręt pierwotnie prosty i ściśnięty osiowo siłami podłużnymi ponad granicę sprężystości, doznawszy zakrzywienia nieskończenie małego (technicznie niedostrzegalnego), jako skutku pewnej chwilowej przyczyny zewnętrznej, podlega skończonemu (technicznie wyraźnemu) wygięciu, o ile siły podłużne przekroczyły pewną wartość, zwaną siłą krytyczną. O ile siła ściskająca nie przekroczyła wartości krytycznej, wówczas to samo zakrzywienie nieskończenie małe nie spowoduje skończonego wygięcia pręta.

W tabelicy II przedstawione zostały schematycznie poszczególne stany równowagi, towarzyszące zarówno powstawaniu zjawiska wyboczenia sprężystego, jak i niesprężystego.

TABELA II.

| I. Wyboczenie sprężyste ($\delta_k < K'$) | | | II. Wyb. niespręż. ($\delta_k > K'$) | | |
|---|-----------|-----------|--|-----------|-----------|
| $P < P_k$ | $P = P_k$ | $P > P_k$ | $P < P_k$ | $P = P_k$ | $P > P_k$ |
| | | | | | |
| | | | | | |

Linje z wężykiem przedstawiają w tabelicy pręty, w których największe naprężenia normalne nie przekroczyły granicy sprężystości K' , zaś linje bez wężyka—pręty, w których granica sprężystości została przekroczona.

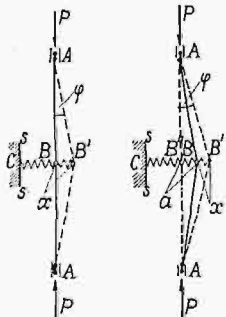
Rubryka I odpowiada przypadkom, gdy naprężenie odpowiadające sile krytycznej, a więc naprężenie krytyczne $\sigma_k = \frac{P_k}{A}$ jest mniejsze od K' , czyli przypadkom wyboczenia sprężystego, zaś rubryka II przypadkom, gdy σ_k jest większe od K' , czyli przypadkom wyboczenia niesprężystego.

Stany równowagi a_1, a_2 i a_3 , a więc wogóle typ Ia wyboczenia dotyczy prętów wykonanych z materiału, dla którego wielkość K' może przybierać wartości dowolnie duże, czyli prętów o sprę-

żyłości nieograniczonej, natomiast stany b_1, b_2 i b_3 , a więc wogóle typ Ib wyboczenia dotyczy prętów, dla których wyrażenie (4) nawet przy P bardzo mało większym od P_k przekracza wielkość K' , czyli prętów o sprężystości ograniczonej¹⁰⁾. Wreszcie wyboczenia sprężystego dotyczą przypadki, gdy pręt po przekroczeniu przez siłę podłużną wartości krytycznej ($P > P_k$) znajduje się w stanie równowagi Ia_3 , o ile przyrost siły P ponad wartość krytyczną nie przekroczy pewnej wartości ΔP i znajduje się w stanie równowagi Ib_3 , o ile przyrost wartość tę przekroczy (typ IaB wyboczenia).

Dwa przedstawione w tablicy typy wyboczenia niesprężystego IIa i IIb różnią się tylko od siebie tem, że w pierwszym wypadku pręt staje się niesprężystym dopiero przy $P = P_k$, podczas gdy w drugim jeszcze przed przekroczeniem przez siłę podłużną wartości krytycznej naprężenia σ przekraczają granicę sprężystości K' ,

Przypadek równowagi, nazwany wyżej równowagą quasi-niestateczną, jako stan równowagi, odpowiadający takiej wartości siły podłużnej P_0 , przy której mały przyrost siły wywołuje duże ugięcia pręta (z punktu widzenia technicznego niedopuszczalne), zająć może i w innych zagadnieniach mechaniki technicznej, poza ściskaniem mimośrodowym.



Rys. 18. Rys. 19.

Przytoczymy tu parę przykładów, przyczem należy zaznaczyć, iż zamiast mówić o ugięciu i odpowiadającej mu sile, można tu mówić ogólniej o odchyleniu od położenia równowagi i o jego przyczynie.

Weźmy dwa pręty (rys. 18) proste i całkowicie nieodkształcalne o długości $AB = l$, połączone ze sobą przegubowo w punkcie B. Końce A obydwóch prętów są przesuwne (bez tarcia) i obciążone przez siły P , skierowane wzdłuż osi prętów początkowo ściśle osiowo. Przegub B jest połączony z nieruchomą i nieodkształcalną powierzchnią ss za pomocą sprężyny CB , której współczynnik sprężystości jest k .

Jeżeli siła P nie przekroczyła pewnej wartości krytycznej P_k , wówczas przegub B przesunięty do położenia B' wraca pod działaniem sprężyny na swe miejsce pierwotne, jeżeli zaś $P > P_k$, — pręty pozostają nachylone do kierunku AA.

Wyznaczenie wielkości P_k odbywa się w ten sam sposób, jak wyznaczenie siły Eulerowskiej. Rozpatrujemy więc położenie układu odchylone od równowagi prostoliniowej o wielkość x , odpowiadającą kątowi $BAB' = \varphi$. Odchylenie wywołuje w sprężynie CB siłę kx oraz powoduje siłę Q , jako wynik działania na pręty AB sił P pod kątem φ .

Przy równowadze układu sił P w położeniu odchylonym od położenia prostoliniowego mamy:

$$kx = Q = \frac{2P}{\cos\varphi} \sin\varphi \dots (12)$$

Ponieważ $x = l \sin\varphi$, więc

$$P = \frac{kl}{2} \cos\varphi \dots (13)$$

Siła P_k będzie to ta siła P , przy której możemy się już stać położenie prostoliniowe ABA , a więc

$$P_k = \left| \frac{kl}{2} \cos\varphi \right|_{\varphi=0} = \frac{kl}{2} \dots (14)$$

Przypuśćmy dalej, iż sprężyna CB jest dłuższa niż odległość płaszczyzny ss od $AB'A$, że więc przy $P = 0$ odległość $B''B = a$ (rys. 19). Będziemy wówczas mieli do czynienia z zadaniem podobnym do ściskania mimośrodowego. Otrzymamy tu, mianowicie, następującą zależność między kątem $B''AB' = \varphi$ a siłą P :

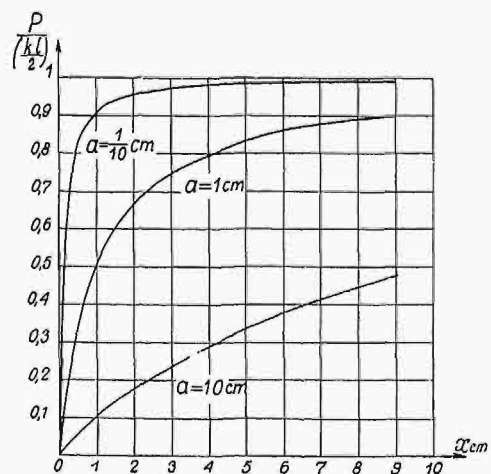
$$P = \frac{kl}{2} \cos\varphi \frac{x}{x+a} \dots (15)$$

lub też zależność

$$P = \frac{k}{2} \cos\varphi \frac{l \sin\varphi}{l \sin\varphi + a} \dots (16)$$

Wykres zależności $P = F(x)$ dla różnych wielkości mimośrodu daje pęk krzywych (rys. 20), podobny do przedstawionego na rys. 7.

Z wykresu rys. 20 widać, że przy małych mimośrodkach a wyraźnie występuje tu załamanie się krzywych zależności $P = F(x)$ przy pewnych wartościach $P = P_0$.



Rys. 20.

Weźmy teraz pręt AC nieodkształcalny i przytwierdzony ramowo do końca sprężystego pręta AB , swobodnie podpartego w punktach A i B (rys. 21). Współczynnik sprężystości obrotu przekroju poprzecznego A niech będzie k . Jeżeli odchylimy pręt AC o kąt φ , wówczas równanie równowagi $\Sigma M = 0$ przybierze dla pręta tego postać:

$$Pl \sin\varphi = \varphi k, \dots (17)$$

skąd

$$P = \frac{k}{l} \frac{\varphi}{\sin\varphi} \dots (18)$$

¹⁰⁾ Vide W. Wierzbicki. Metody obliczenia słupów złożonych, Przegląd Techniczny, 1927, str. 1013, szpalta lewa.

Siłę krytyczną znajdziemy, przyjmując we wzorze (18), iż φ dąży do zera:

$$P_k = \frac{k}{l} \left| \frac{\varphi}{\sin \varphi} \right|_{\varphi=0} = \frac{k}{l} \dots (19)$$

Dla małych kątów φ współczynnik k możemy wyznaczyć z zależności

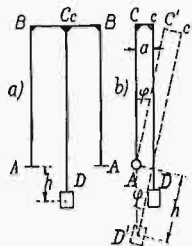
$$\varphi = \frac{ML}{3EJ}, \dots (20)$$

z której wynika, iż

$$k = \frac{3EJ}{M}$$



Rys. 21.



Rys. 22.

gdzie M jest to dowolny moment zginający zaczepiony do końca A pręta, zaś E i J odpowiednio współczynnik sprężystości materiału pręta i moment bezwładności jego przekroju poprzecznego.

W razie zaczepienia siły P w punkcie C z pewnym mimośrodem a , doszlibyśmy tu znowu do krzywych typu rys. 7.

Wyobraźmy sobie wreszcie przyrząd przedstawiony na rys. 22. Przyrząd ten może być uważany za model stożka, ustawionego na jego wierzchołku. Mamy tu pionową nieważką ramę $ABBA$ (rys. 22a), opartą na przegubach cylindrycznych (bez tarcia) A , pozwalających jej na obrót w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny rysunku. Do poprzeczki BB ramy w jej środku przymocowany jest wspornik Cc (rys. 22b), a do końca tego ostatniego pręt cD równoległy do prętów ramy AB . W punkcie D przytwierdzony jest ciężar.

Przy $a > 0$ i $h > 0$ (rys. 22 b) mamy do czynienia z bryłą zawieszoną w ten sposób, iż środek ciężkości (w danym razie środek ciężaru D) znajduje się niżej, niż punkt zawieszenia (przeguby A), mamy więc do czynienia ze stanem równowagi statecznej. Przy $a = 0$ i $h < 0$ mamy do czynienia z równowagą niestateczną.

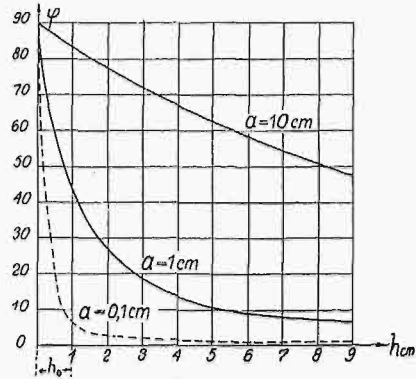
Przy $a > 0$ następuje odchylenie prętów AB od położenia pionowego. Kąt odchylenia możemy wyznaczyć z warunku, że przy równowadze układu środek ciężkości D musi znajdować się na prostej pionowej, przechodzącej przez A (rys. 22 b). Stąd mamy:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{a}{h} \dots (17)$$

Zależność między wielkościami φ , a i h przedstawiona jest na wykresie rys. 23. Z wykresu tego wynika, że przy małych mimośrodkach można zauważyć wartości h_0 , posiadające tę własność, iż niewielka zmiana ich powoduje duże odchylenie

ramy. Mamy więc znowu do czynienia z przypadkiem, nazwanym wyżej równowagą quasi-niestateczną układu.

Wracając do prętów ściskanych, stosowanych w budownictwie, zauważyć należy, iż wobec trudności wyznaczenia siły krytycznej dla tych prętów ze względu na to, że siła ta wywołuje zwyk-



Rys. 23.

le naprężenia, przekraczające granice sprężystości, byłoby, zdaje się, wskazanem wprowadzać tu do obliczenia mimośród siły podłużnej¹¹⁾. Przy tym sposobie postępowania wywołuje wprawdzie trudności ustalenie dopuszczalnych naprężeń, możnaby jednak obejść tę trudność, stosując tu dopuszczalne naprężenia te same, co przy zwykłym ściskaniu lub zginaniu, sprawdzając nadto, czy ugięcia pręta są dostatecznie niższe od ugięć oznaczonych wyżej przez f_0 , a odpowiadających przypadkowi równowagi quasi-niestatecznej. Tu nasuwa się konieczność ściślejszego obliczenia ugięcia prętów.

Wskazanem byłoby obliczanie prętów ściskanych jednocześnie przy uwzględnieniu mimośrodu, jak wyżej, i bez jego uwzględnienia według wzorów doświadczalnych.

Nowe wydawnictwa^{*)}.

- Nauka organizacji i jej rola w życiu gospodarczym. Prof. K. Adamiecki. Str. 70 (1/16^o). Warszawa, 1932.
- Zdjęcia sytuacyjne rzek Polesia metodą aerofotogrametryczną. R. Gryglaszewski. Str. 56 (in 4^o) z XV tab. rysunków za tekstem oraz 26 rys. w tekście. Nakł. Biura Meljoracji Polesia. Brześć n/B. 1932.
- Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse. Dr. Ing. H. Schenck. Tom I. Die chemisch-metallurgischen Reaktionen und ihre Gesetze. Str. 306, rys. 162. J. Springer. Berlin 1932. Cena zł. 62.—.
- Ergebnisse der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen, wyd. przez Prof. Dr. L. Prandtl'a i Prof. Dr. A. Betz'a. Zesz. IV. Str. 148 (4^o), rys. 234. R. Oldenbourg. Berlin — Monachjum, 1932. Cena zł. 22.50.

¹¹⁾ Vide W. Wierzbicki. O wytrzymałości prętów złożonych w mostach żelaznych, 1921.

^{*)} Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”. Warszawa, ul. Czackiego 3.

Chłodnia ryb w Gdyni.

Napisał Inż. Józef Dadlez.

W przeciwieństwie do innych państw, Polska posiada bardzo słabo rozwinięte chłodnictwo, przyczem ogranicza się ono przede wszystkim do przemysłu mięsnego, piwowarstwa i przemysłu chemicznego. W innych gałęziach przemysłu ilość stosowanych u nas urządzeń chłodniczych jest znikoma, a na ostatnim miejscu stoi u nas chłodnictwo w zastosowaniu do przemysłu rybnego.

Ten stan rzeczy jest wywołany przede wszystkim bardzo słabo rozwiniętym rybołówstwem, co jest naturalnym wynikiem naszego położenia geograficznego. Zaznaczyć jednak trzeba, że brak wszelkich urządzeń chłodniczych, przeznaczonych dla ryb, jest bezpośrednio przyczyną ich małej konsumpcji i pośrednio przyczyną wysokich cen ryby morskiej, co wynika z tego, że wielkość połowów jest bardzo różna i zależy na naszym wybrzeżu od bardzo wielu nieobliczalnych czynników, meteorologicznych i biologicznych. Jak dalece różny plon dają połowy, zilustrować może przykład, że w r. 1926, we wrześniu, złowiono w ciągu jednego miesiąca około 466 000 kg śledzi, gdy w ciągu następnych lat całoroczne połowy nie dochodziły do 300 000 kg. To samo dotyczy połowu innych gatunków ryb.

Zdarza się, że kutry powracają z połowu przepelnione, ale bywają okresy, gdy ilość ryb z połowu nie pokrywa najszczyplejszego zapotrzebowania miejscowego.

Jasnym jest, że tego rodzaju wahania wielkości połowów prowadzą w konsekwencji do znacznego wahania cen ryby świeżej, dla braku urządzeń do przechowywania ryb w czasie obfitego połowu, a ponieważ do niedawna całe nasze wybrzeże nie posiadało ani jednej chłodni, więc zysk z tego stanu rzeczy ciągnęli wyłącznie przedsiębiorcy obcy i obce chłodnie.

Zbudowana w roku 1930 chłodnia eksportowa w Gdyni^{*)}, jako chłodnia do przechowywania artykułów przemysłu rolnego, nie posiada ani jednej komory, odpowiedniej do przechowywania ryb świeżych. (Ryby mrożone przechowywano jedynie na specjalną interwencję Morskiego Urzędu Rybackiego).

Ryba jako produkt spożywczy jest w wielu krajach znacznie tańsza od mięsa i stanowi pożywie-

nie najszerzych warstw ludności, zwłaszcza w krajach o silnie rozwiniętym rybołówstwie, jak np. Anglja i Japonja. U nas przez długi jeszcze okres czasu ryba stanowić będzie pewnego rodzaju zbytek, ponieważ rybołówstwo ślaskowodne jest bardzo słabo rozwinięte, a morskie, dopóki ogranicza się do bardzo nieznacznej przestrzeni naszego wybrzeża, nie może dawać zbyt dużej ilości ryby. Dla poprawienia stanu rybołówstwa, Morski Urząd Rybacki zorganizował w ostatnich latach połowy dalekomorskie, które z czasem przyczynią się niezawodnie do podniesienia naszego rybactwa.

W niemałym stopniu wpływa na możliwość rozpowszechnienia się ryb w kraju koszt ich transportu. Nie mówiąc o obecnych, bardzo wysokich stawkach kolejowych przesyłek pośpiesznych, wiemy, że przesyłki drobne są znacznie droższe od wagonowych. Istnienie chłodni, w której można zbierać po kilka połowów i wysyłać je razem w wagonach-lodowniach, przyczyni się bezwzględnie do obniżenia kosztów transportu.

Wreszcie należy zwrócić uwagę, że do dnia dzisiejszego sprowadzamy z zagranicy znaczne ilości ryb dla potrzeb wewnętrznych za które, w braku odpowiednich składów chłodzonych, zmuszeni jesteśmy

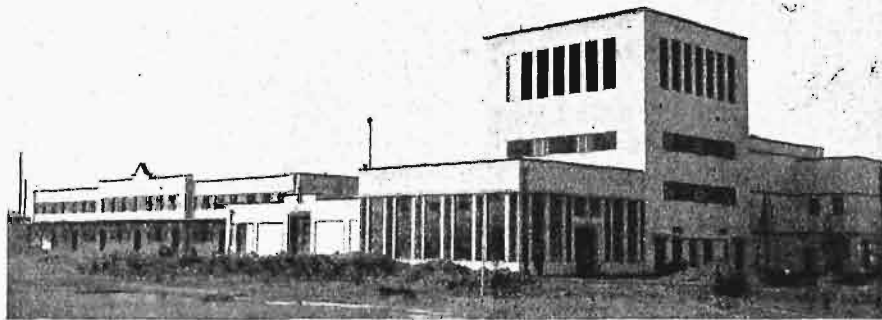
płacić wysokie kontrybucje, czy to składając je w chłodniach obcych, czy też sprowadzając rybę przerobioną w konserwach, co można w przyszłości zupełnie usunąć przez budowę chłodni i przeróbkę ryb u siebie.

Załączona tabelka przedstawia stosunek naszych połowów morskich do importu śledzi w latach 1927 do 1931. Łatwo się z niej zorientować, jak wielkie straty ponosimy przy tak znacznym imporcie i braku odpowiednich urządzeń do przechowywania tych transportów.

Zestawienie połowów morskich i importu śledzi w tonnach.

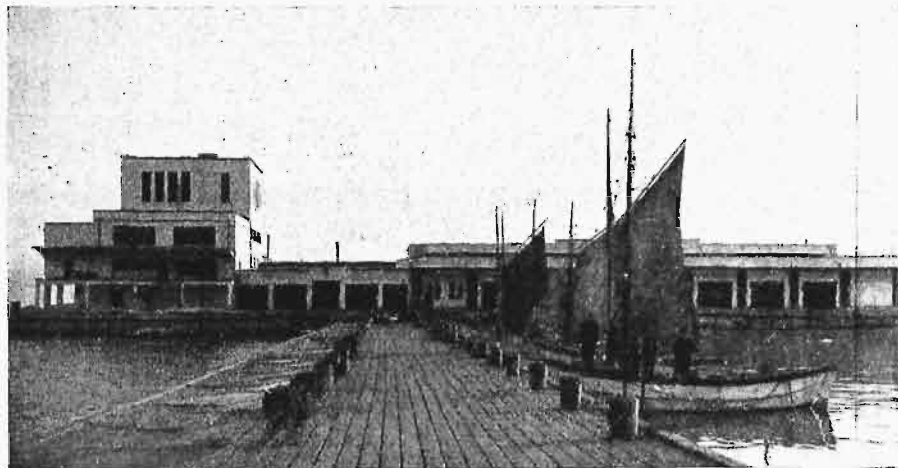
| | 1927 r. | 1928 r. | 1929 r. | 1930 r. | 1931 r. |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Połowy polskie . . . | 1 787 | 2 321 | 2 783 | 3 119 | 7 082 |
| Importowany śledź solony . . . | 68 385 | 68 545 | 83 445 | 76 060 | |
| Importowany śledź świeży . . . | 6 683 | 11 910 | 15 287 | 12 082 | |

^{*)} Przegl. Techn. t. 70 (1931) zes. 9, str. 177—184.



Rys. 1. Widok budynku chłodni od strony lądu.

Nie każda chłodnia nadaje się do przechowywania ryb, zwłaszcza świeżych, ponieważ obok pewnych warunków, wymaganych przy przechowywaniu ryb, mianowicie odpowiedniej temperatury i wilgotności, zachodzi tutaj konieczność od-



Rys. 2. Widok budynku chłodni od strony morza.

dzielenia ryby świeżej od innych produktów, z powodu specyficznego zapachu i wpływającego z niej szlamu, któryby zanieczyszczał i psuł inne produkty. Aby zatem usunąć podane braki i straty i przyjść z pomocą naszym rybakom, przystąpiło w roku 1930 Ministerstwo Przemysłu i Handlu do budowy w Gdyni chłodni, przeznaczonej wyłącznie dla ryb.

Chłodnia ta ma za zadanie przede wszystkim przechowywanie ryb z połowów naszych rybaków oraz przechowywanie i przeładowywanie ryb do nas importowanych, a będąc punktem zbornym, ma regulować ceny ryb w kraju.

Wznoszenie budynku zostało rozpoczęte w r. 1930, montaż urządzeń chłodniczych rozpoczęto w sierpniu 1931 r., pierwszą partję ryb do chłodzenia przyjęto dnia 25 stycznia 1932 r.

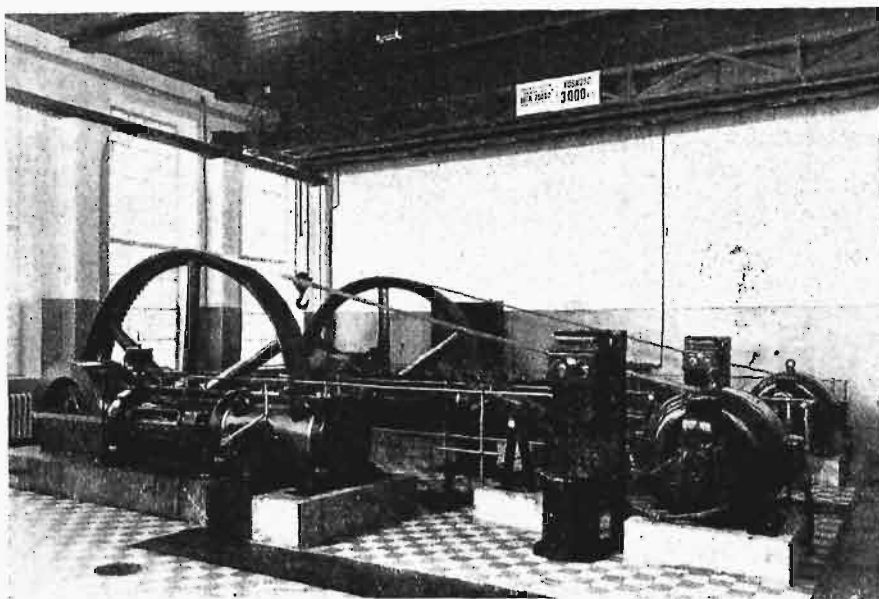
Całość urządzenia chłodniczego została wykonana w kraju z materiałów krajowych, łącznie ze sprężarkami, przy czym część mechaniczna urządzenia została wykonana w Hucie Zgoda, zakładach budowy maszyn Górnośląskich Zjednoczonych Hut Królewskiej i Laury. Aparaty i silniki elektryczne są krajowe, firmy Brown Boveri.

Jest to do dnia dzisiejszego największa chłodnia wykonana całkowicie w kraju, z materiałów krajowych, przy czym tak wykonanie, jak i jakość urządzenia, nie ustępują niczym urządzeniom zagranicznym.

Budynek chłodni został zaprojektowany przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu (rys. 1 i 2), przy czym przy projektowaniu jego położono główny nacisk na warunki transportowe, aby umożliwić przeładunek znacznych naraz ilości ryb przywożonych okrętami, z założeniem, aby chłodnia była także łatwo dostępna dla rybaków miejscowych. Dlatego zaprojektowano budynek przy samym nabrzeżu i doprowadzono tory kolejowe do ramp budynku, co pozwala na łatwe przeładowywanie ryb z okrętów do chłodni, albo na wagony. Położenie chłodni przy samym porcie rybackim ułatwia rybakom dostęp do niej.

Załączone plany przedstawiają rzuty budynku chłodni wraz z rozmieszczeniem najważniejszych urządzeń. Budynek dzieli się architektonicznie i odpowiednio do przeznaczenia na trzy części. Część pierwsza mieści w sobie halę licy-

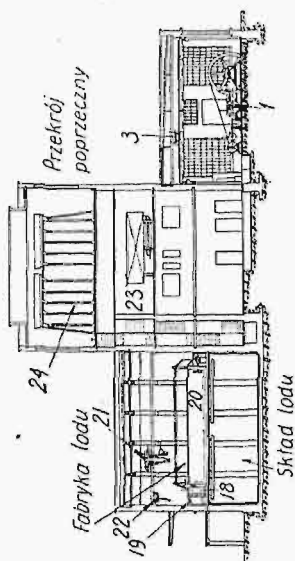
tacyjną, składy i komory chłodnicze Nr. 1 do 6 oraz pomieszczenia biurowe, przeznaczone dla firm większych, wynajmujących — jako komplet — komory wraz z biurami i ze składami. Część druga przeznaczona jest na wyłącznie parterowe komory Nr. 7 do 17. Część trzecia mieści wreszcie halę maszyn, stację pomp, transformatornię, kotłownię i skład lodu na parterze; fabrykę lodu na I piętrze, mieszkania personelu na I i II piętrze oraz skraplacz z pompami obiegowymi na III piętrze.



Rys. 3. Hala maszyn. Sprężarki napędzane silnikami elektrycznymi.

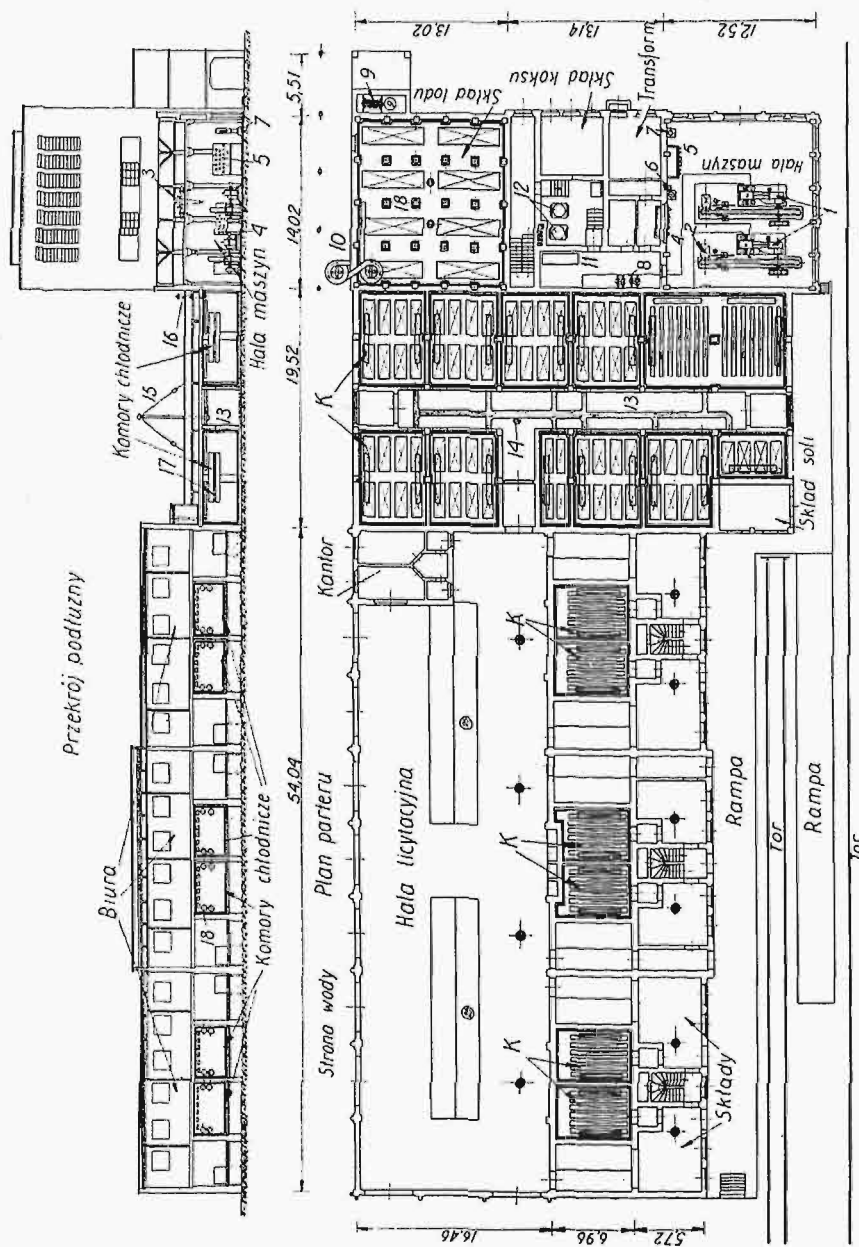
Budynek zbudowany jest z cegły na szkielecie żelbetowym, przy czym grubość ścian wynosi 38 oraz 51 cm. Pomieszczenia chłodnicze izolowane są impregnowanymi płytami korkowymi o grubości 14 cm w ścianach zewnętrznych i 7 cm

w wewnętrznych, przyczem dla zmniejszenia strat przez promieniowanie izolacja jest ułożona warstwą nieprzerwaną w każdej ubikacji chłodniczej.



Składy i chłodnia ryb w Gdyni.

K — komory chłodnicze Nr. 1—17; 1 — sprężarki amonjakalne; 2 — silniki elektryczne; 3 — suwnica w hali maszyn; 4 — elektryczna tablica rozdzielcza; 5 — tablica rozdzielcza chłodni; 6 — miernik amonjaku; 7 — odpowietrznik; 8 — pompy wodne; 9 — wyciąg dla lodu; 10 — rynn; 11 — zbiornik; 12 — kotły centralnego ogrzewania; 13 — kanał powietrzny; 14 — wentylator; 15 — kominiek wentylacyjny tłoczący; 16 — kominiek wentylacyjny ssący; 17 — akumulator zimna; 18 — węzownica; 19 — pochylata; 20 — lodownik; 21 — suwnica w fabryce lodu; 22 — naczynie do napełniania; 23 — dochładzacz; 24 — skrajny plac ościkowy.



Długość budynku wynosi 88 m, szerokość 39 m. Ze strony lądu posiada chłodnia dwie rampy kolejowe, pozwalające na równoczesne ładowanie 13 wagonów; rampy te połączone są z nabrzeżem zapomocą korytarzy, przebiegających przez budynek i pozwalających na łatwe przeładowywanie towaru bezpośrednio z okrętów na wagony. Budynek chłodni leży w odległości 7 m od nabrzeża.

Przeładunek jest przewidziany w ten sposób, że towar zostaje wyładowany z okrętów do hali licytacyjnej, posiadającej 53,5 m długości i 16 m szerokości, gdzie się go sortuje i gdzie odbywa się jego sprzedaż. Stąd towar transportuje się do chłodni, o ile ma być przez pewien czas przechowywany, lub przeładowuje bezpośrednio do wagonów, przy natychmiastowej wysyłce. W razie wyładowywania transportów okrętowych, hala licytacyjna służy do przepakowywania towaru i sortowania go oraz uzupełniania lodu. Hala licytacyjna może być również użyta do przechowywania towarów nie wymagających chłodzenia, jako skład, np. do śledzi solonych w beczkach i t. p.

Komory chłodnicze, znajdujące się przy hali licytacyjnej, Nr. 1 do Nr. 6, posiadają każda 28 m² powierzchni i łączną powierzchnię 170 m². Są one związane ze składami i pomieszczeniami biurowymi w jedną całość tak, że do każdej komory należy jeden lub dwa składy oraz biuro, składające się z trzech pokoi. Komory te, wraz ze składami i biurami, są przeznaczone dla większych przedsiębiorstw, posiadających na miejscu swe biura.

Komory Nr. 7 do Nr. 17 tworzą zamkniętą całość, przyczem łączna powierzchnia ich wynosi ok. 440 m², a poszczególne komory posiadają powierzchnie od 17 do 82 m².

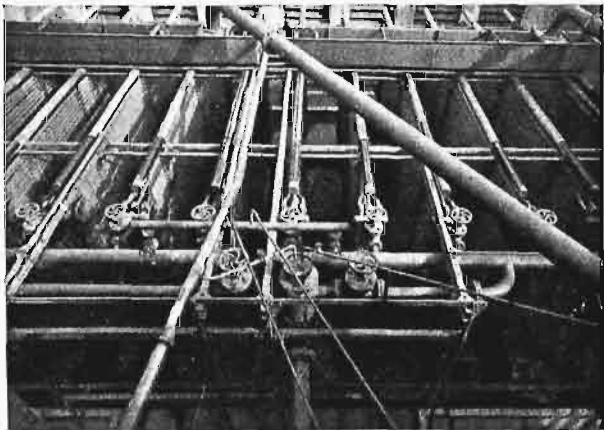
Pojemność chłodni wynosi razem 500 000 kg ryby chłodzonej, lub 1 000 000 kg ryby mrożonej, z czego na komory Nr. 1 do Nr. 6 przypada 140 000 kg, względnie 280 000 kg ryby. Maksymalny dowóz dzienny ryby dla całej chłodni może dochodzić do 80 000 kg ryby przy chłodzeniu w czasie 24 godzin.

Zastosowano urządzenie chłodnicze amonjakalne. Komory są chłodzone zapomocą chłodziaków, wykonanych jako węzownice zawieszono pod stropem, przez bezpośrednie odparowanie amonjaku.

Urządzenie chłodnicze obejmuje dwie sprężarki (rys. 3) każda o skutku chłodzenia 250 000 Kal/godz., mierzonym przy temperaturze odparowa-

Strona lądu

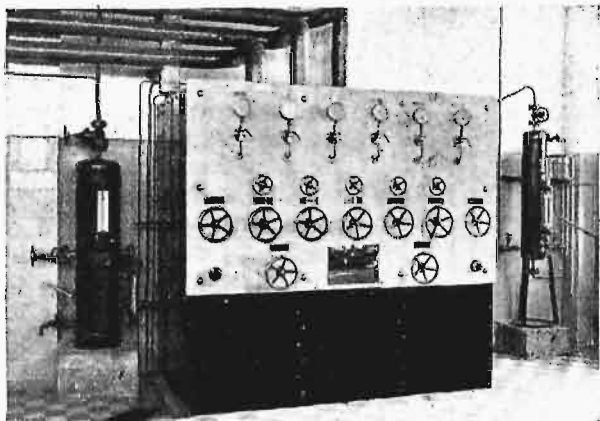
nia amonjaku — 15°C i temperaturze skraplania $+20^{\circ}\text{C}$, co odpowiada skutkowi chłodzenia $310\,000\text{ Kal/godz.}$ przy normalnych warunkach temperatur (odparowanie — 10°C , skroplenie $+15^{\circ}\text{C}$). Sprężarki te posiadają urządzenie do regulacji skutku chłodzenia oraz smarowanie obiegowe.



Rys. 4. Skraplacz ociekowy.

Skraplacz ociekowy (rys. 4) posiada powierzchnię chłodzącą 420 m^2 . Jest on podzielony na dwie części, które można włączać pojedynczo, lub pracować obydwoma naraz. Każdy odcinek skraplacza posiada osobne zawory, pozwalające na wyłączenie go bez zatrzymywania ruchu.

Do zraszania skraplacza służą dwie pompy obiegowe o wydajności $150\text{ m}^3/\text{godz.}$ Wody świeżej w ilości $48\text{ m}^3/\text{godz.}$ dostarczają dwie pompy odśrodkowe, ze studni własnej, znajdującej się bezpośrednio przy budynku chłodni, przez co chłodnia jest uniezależniona od wodociągu portowego, który jednak jest włączony do sieci i może służyć jako rezerwa w razie zepsucia się obu pomp. Wewnętrzna sieć wodociągowa jest zasilana ze zbiornika stojącego przy skraplaczu i daje się przełączać w razie potrzeby na rurociąg tłoczący pomp, przez co uzyskuje się wysokie ciśnienie sieci, potrzebne np. w razie pożaru.



Rys. 5. Tablica rozdzielcza. Po lewej stronie widać miernik Glässel'a po prawej stronie odpowietrznik.

Tablica rozdzielcza (rys. 5) znajduje się w hali maszyn i posiada dwa zawory główne oraz szereg zaworów rozdzielczych. Na tablicy przewidziane są zawory, umożliwiające dołączenia przy-

szłego urządzenia do mrożenia ryb. Regulacja chłodzenia komór jest grupowa dla serii komór, zapomocą wyżej wzmiankowanych zaworów rozdzielczych na tablicy regulacyjnej, a dla poszczególnych komór chłodniczych — zapomocą zaworów, znajdujących się bezpośrednio przy każdej komorze.

Łączna powierzchnia węzownic komór chłodniczych Nr. 1 do Nr. 17 wynosi $953,11\text{ m}^2$. Oprócz węzownic, w chłodniach znajdują się akumulatory zimna, o łącznej powierzchni $274,5\text{ m}^2$, służące do wyrównywania wahań temperatury w czasie postoju maszyn. Komory chłodnicze posiadają drzwi izolowane dębowe, o wymiarach $1,2 \times 1,9\text{ m}$ w świetle. Z każdej komory przeprowadzona jest do hali maszyn sygnalizacja, pozwalająca na kontrolę, czy drzwi od danej komory są zamknięte, tudzież w każdej komorze znajduje się kontakt sygnalizacyjny, połączony z alarmowem urządzeniem w hali maszyn do przywołania pomocy, o ile przez pomyłkę zostałyby ktoś zamknięty w komorze.

Dla oddzielania par od cieczy przed sprężarkami, jest wbudowany w sieć osuszacz (rys. 7),



Rys. 6. Komora chłodnicza do chłodzenia ryb (Nr. 2).

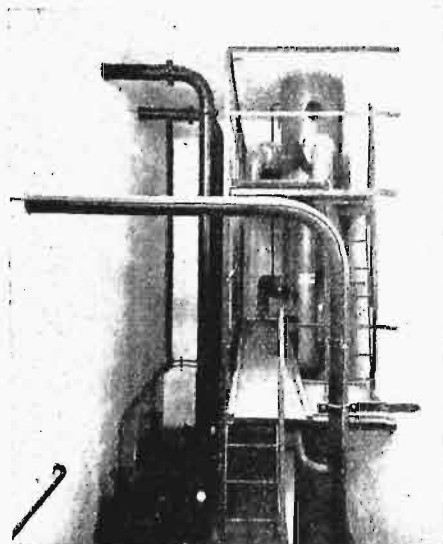
umieszczony na III piętrze obok skraplacza. Oddzielona w osuszaczu ciecz spływa do węzownic komór chłodniczych, lub do składu lodu.

W hali maszyn znajduje się amonjakiomierz systemu Glässel'a, który jest jedną z nielicznych części urządzenia, sprowadzonych z zagranicy, ze względu na obowiązujący patent, tudzież odpowietrznik automatyczny, wykonany przez Hutę Zgoda, a pozwalający na usuwanie powietrza z urządzenia podczas ruchu maszyn (rys. 5).

Chłodnia ryb posiada fabrykę lodu o wydajności $24\,000\text{ kg}$ lodu nieprzejrystego (w blokach po 20 kg) na dobę. Posuw form steruje elektryczny automat. Do transportu lodu ze stołu do składu służy pochylnia. Lód ze składu transportowany jest zapomocą specjalnego elewatora do młynka (rys. 9), gdzie się go rozdrabia na potrzeby rybaków i chłodni.

Skład lodu znajduje się bezpośrednio pod lodownikiem i jest chłodzony zapomocą węzownic, umieszczonych pod stropem, o powierzchni 122 m^2 . Powierzchnia składu lodu wynosi 160 m^2 , pojemność zaś $240\,000\text{ kg}$ lodu.

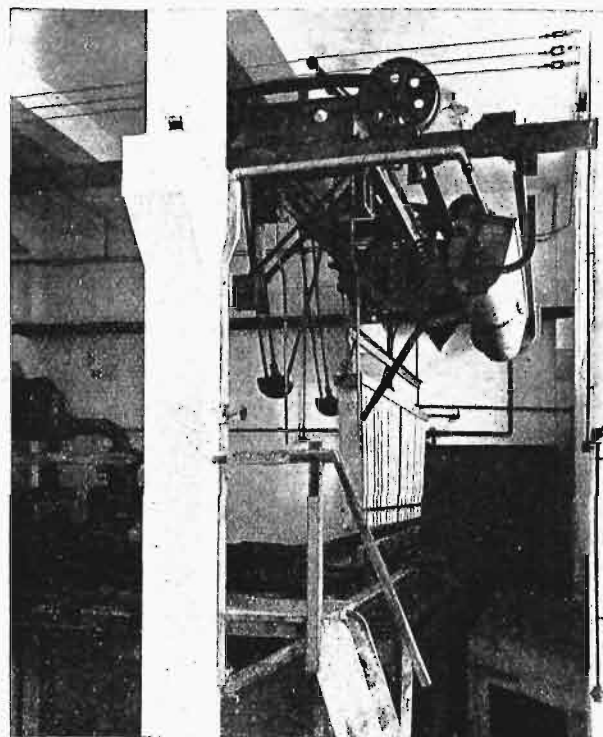
Jak już poprzednio zaznaczono, przy budowie urządzenia przewidziano możliwość przyszłej rozbudowy i w tym celu na tablicy rozdzielczej oraz



Rys. 7. Osuszacz. Z boku po lewej stronie widać pompy obiegowe skraplacza.

przy innych aparatach wykonano już obecnie odpowiednie połączenia.

Narazie zbudowano tylko urządzenie do chłodzenia ryb, a nie do ich mrożenia, i dlatego zastosowano sprężarki jednostopniowe, pozwalające w najgorszych warunkach na osiągnięcie w komorach temperatury -10°C . Ponieważ do zamra-



Rys. 9. Napelniacz, suwnica do lodu, odtajnik i pochylnia. W tyle widać zbiornik do rozpuszczania solanki.

nej sprężarki dwustopniowej, pozwalającej na osiągnięcie w komorach temperatury do -30°C .

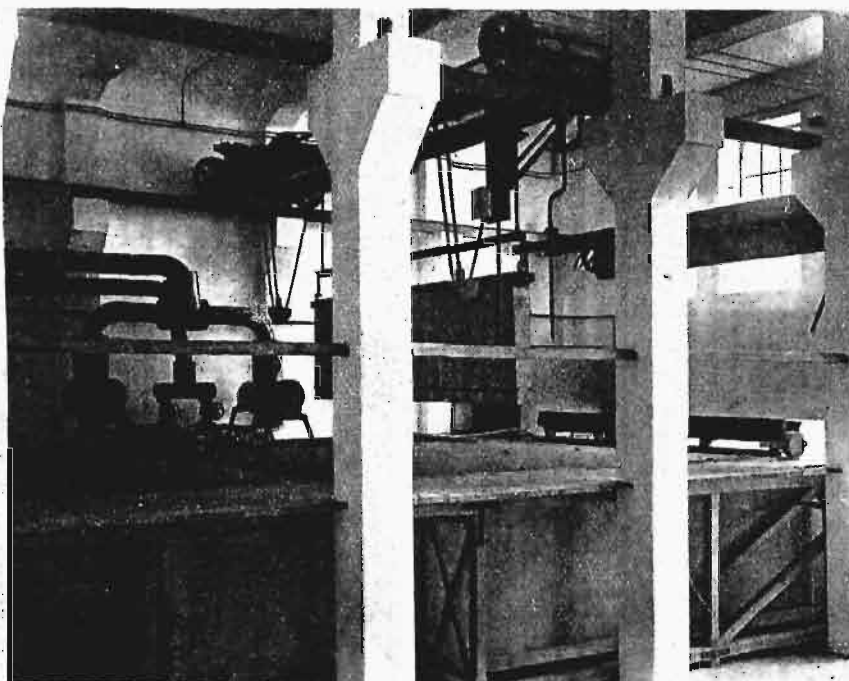
Układ połączeń urządzenia przedstawia załączony schemat, z którego można się zorientować co do układu całości urządzenia.

Jeszcze raz należy tutaj podkreślić, że urządzenie chłodni ryb zostało wykonane niemal w całości w kraju, nie wyłączając sprężarek, ani nawet tak specjalnych aparatów, jak odpowietrznik, które dotychczas przywożono z zagranicy, a sprowadzono jedynie te specjalne aparaty, których ze względów patentowych nie można było u nas wykonać.

Przeprowadzone przez Stację Doświadczalną Politechniki Lwowskiej badania sprawności wykazały, że urządzenie spełnia w zupełności wymagania gwarancyjne.

Przechowywanie w komorach chłodniczych ryby świeżej, t. zn. ryby nie mrożonej, odbywa się w temperaturach od 0°C do -3°C , zależnie od czasu przechowywania i rodzaju ryby. Niektóre gatunki ryb przysypuje się w chłodni z wierzchu lodem, dla uniknięcia ssychania się powierzchni.

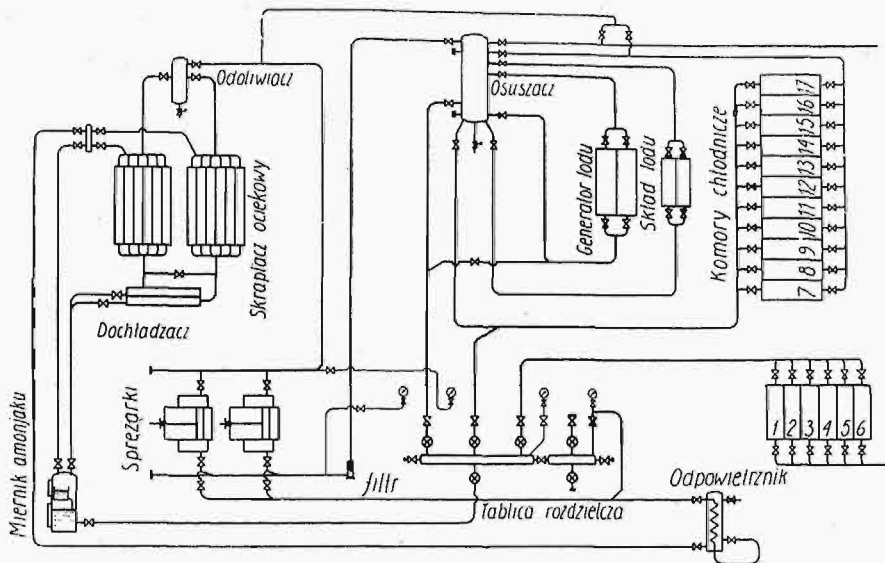
Rybę wędzoną przechowuje się w chłodni w temperaturze $+2^{\circ}\text{C}$ do -2°C na sucho, t. zn. bez zetknięcia ryby z wodą lub lodem. Ryby solone przechodo-



Rys. 8. Lodownik. W tyle widać rozdzielacze amonjaku nad lodownikami — suwnicę dla lodu.

zania ryby konieczną jest temperatura -25°C do -30°C , przeto dla mroźni ryb jest projektowane w najbliższym czasie dobudowanie jeszcze jed-

wuje się w temperaturze $+6^{\circ}\text{C}$ do $+2^{\circ}\text{C}$, a nawet przy krótkim okresie magazynowania przy temperaturze do $+10^{\circ}\text{C}$.



Układ połączeń rurociągowych amoniaku, składni i chłodni ryb w Gdyni.

Wszystkie gatunki ryb wymagają przy przechowywaniu znacznej wilgotności i z tego powodu zastosowany jest obieg naturalny powietrza, t. zn. powietrze przepływa samoczynnie, a mianowicie ochładza się pod stropem na węzownicach i opada jako cięższe na dół, gdzie chłodzi towar. Wilgotność względna powietrza przy tym systemie chłodzenia dochodzi do 99%.

Ryby są przechowywane w chłodni w skrzyniach, beczkach lub w koszach.

Ściany chłodni oraz podłogi są wyłożone płytkami specjalnie odpornymi na niskie temperatury, glazurowanymi, dla łatwego zmywania i uniemożliwienia wsiąkania w nie krwi i szlamu, które rozkładając się powodowałyby nasiąkanie zapachem komór.

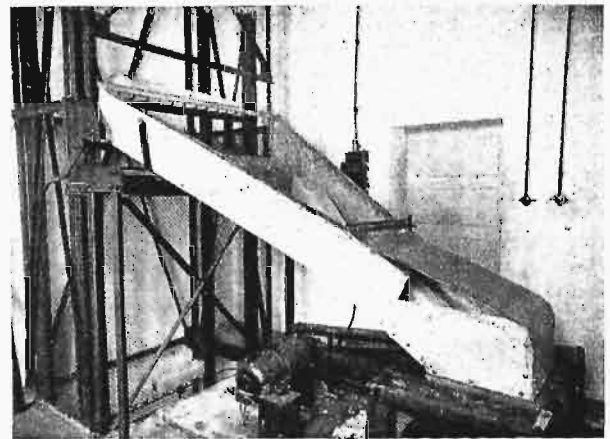
Do periodycznej zmiany powietrza posiadają komory specjalne kominki wentylacyjne. Zużyte powietrze jest wysysane z komór zapomocą specjalnych wentylatorów. Klapy, zamykające rury wentylacyjne, są zamykane od zewnątrz, tak że można wentylować komory bez wchodzenia do ich wnętrza. Powietrze świeże dopływa do komór przez wspomniane kominki, których wyloty mieszczą się bezpośrednio przy węzownicach, przez co

powietrze to natychmiast się ochładza i nie może powodować osadzania się szronu na towarze.

Jak już zaznaczono, pierwszą partję ryb do chłodzenia przyjęła chłodnia dnia 25 stycznia 1932 r. Były to świeże śledzie norweskie, które przychodziły okrętami o pojemności 200 t. Śledzie te częściowo przechowywano w komorach chłodni, częściowo przeladowywano bezpośrednio do wagonów-łodowni, które były transportowane do kraju, względnie do Czechosłowacji. Wagony-łodownie do przewozu tych ryb były zaopatrywane w lód na miejscu w chłodni.

Przez okres czasu od 25.I. 1932 do 31.III.1932 r. przeszło przez chłodnię 1200 t śledzi.

Administracja chłodni spoczywa w rękach Morskiego Instytutu Rybackiego, któremu Morski Urząd Rybacki wydzierżawił chłodnię.



Rys. 10. Młynek do lodu z rynną. Po lewej stronie widać szymb transportera lodu.

Wielkość urządzenia chłodniczego ilustruje zużycie na same węzownice około 14 000 m rur, a na izolację komór 6750 m² płyt 7 cm grubości.

Na marginesie

„Zarysu dziejów wodociągów w Polsce przedrozbiorowej“.

Napisał L. Gembarzewski, inż. technolog.

Zeszyt 1 tomu I Wydawnictw Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego w Warszawie (1932 r.) zawiera pracę dyrektora tego Instytutu p. Ludwika Piekarskiego p. t. „Zarys dziejów wodociągów miejskich w Polsce przedrozbiorowej“. Praca składa się z czterech części: dwustronicowej przedmowy, 15 stron tekstu rzeczywistego, tablic chronologicznych na 20 stronach i jednej tablicy z wykazem alfabetycznym miast, posiadających wodociągi w dawnej Polsce.

W przedmowie autor zaznacza, że oprócz pracy Dr. Fr. Gedroycia: „Z dziejów higieny w dawnej Polsce. Wodociągi i kanały miejskie“ (pisanej w 1904 r., wydanej w 1910 r. jako przedruk z „Przeglądu Historycznego“) literatura techniczna polska innego obszerniejszego dzieła nie posiada w tym przedmiocie, tylko różne wiadomości są rozrzucone w rozmaitych pismach; wzywa do zbierania odpowiednich materiałów, podług których możnaby opracować historję wodociągów w Polsce, i prosi o przesyłanie tych materiałów do wymienionego wyżej Instytutu. Sądząc z tej przedmowy, należało przypuszczać, że „Zarys“ właśnie uzupełnia dane, umieszczone w dziełku Dr. Fr. Gedroycia, lecz czytelnik spostrzeża, że to dzieło uzupełniające jest prosto b. zwięzłym streszczeniem pracy Dr. Fr. Gedroycia z zazwyczaj małymi dodatkami. Można uważać, że praca p. L. Piekarskiego zawiera 1/10 część wiadomości, podanych w pierwowzorze. Dr. Fr. Gedroyć przytacza oddzielnie 161 druków i rękopisów, z których można zasięgnąć

nać wiadomości o wodociągach, dyrektor Piekarski podaje ich tylko 34 w odsyłaczach, z nich 33 są wzięte z dziełka Dr. G. Dopełnienie źródeł stanowi jedynie wskazane w odsyłaczu 25: Dr. Leopold Prove. Hat Kopernikus Wasserleitungen angelegt. 1865. Podług tego źródła, Kopernik wybudował wodociąg: we Frauenburgu, Toruniu, Grudziądzu, Gdańsku, Działdowie Lubawie, Braniewie, Mehlsaken, Liebstacie oraz Holandji Pruskiej. Lecz o tych wodociągach niema w tekście bliższych szczegółów, oprócz o wodociągu gdańskim, o którym jeden szczegół przytoczył autor z pracy Dr. G. (o czym niżej). Dla ścisłości dodaje, że autor wskazał oddzielnie 4 źródła: *Wykład higieny miast D-ra J. Polaka* (1908), pracę Dr. F. Gedroycia i dwa swoje artykuły. Dr. J. Polak podaje o dawnych wodociągach w Polsce na str. 29 tylko kilkuwierszową wzmiankę o urządzeniach tych w Krakowie, zaś na str. 207 wspomina o wodociągach w Krakowie, Krośnie, Pilźnie, Płocku i Warszawie, o których Dr. G. napisał wielokroć więcej.

Za zmianę, wprowadzoną przez autora do dziełka Dr. G., można uważać jego objaśnienie o pozwoleniach na połączenie domów prywatnych z wodociągiem miejskim. Dr. G. podaje tekst takiego pozwolenia, wydawanego w Krakowie, zaś p. L. P., przytaczając ten sam tekst, zaopatrzył go w nadpis, z którego wynika, że tego tekstu pozwolenia były wydawane w całej Polsce, a nie tylko w Krakowie. Razi postawienie w broszurze dwukrotnie cyfry VI, zamiast II, przy imieniu Leszka Czarnego, który w 1286 r. wydał przywilej Donimnikanom krakowskim na doprowadzenie wody do klasztoru. Słuszne atoli jest motto, które przyjął p. L. dla swej pracy: „Kto jej (historji) nie wie i w niej się nie kocha, jest jako dziecko, które ojca i matki nie zna. (Z Kazań Sejmowych Skargi)“.

Wspomniałem poprzednio, że w omawianej pracy zamieszczono pewne dane o wodociągu w Gdańsku, zaczerpnięte z dziełka Dr. G., który je zasięgnął z dziełka ks. Stanisława Solskiego *Archiwum polskie*. Kraków, MDCLXXX: „Rurmus gdański to ma osobliwego: że koło skrzyńczone pędzi wodę łokciami w fasę dość szeroką i wysoką na kilkanaście łokci, otwieralną z boku dla chędożenia: która pod wierzchem przez kratę rozda je wodę rurm“. P. L. P. słusznie zauważył, że fasa była jednocześnie osadnikiem, a z objaśnienia ks. Solskiego widać, że można było ten osadnik czyścić. O konieczności czyszczenia osadników przy zaopatrywaniu miast w wodę rzeczną wspomniano jednak w drugiej ćwierci XX wieku, np. nie przewidziano możliwości oczyszczania basenu osadowego nad Wisłą i wodę do wodociągów warszawskich pobiera się z zablokowanej sadzawki.

W trzeciej części „Zarysu“, zatytułowanej „Tablice chronologiczne do dziejów wodociągów miejskich w Polsce Przedrozbiorowej“, wykazane są lata, poczynając od 1282 r. do 1795 r., w których zaszły jakieś wybitniejsze zdarzenia i szczegóły, dotyczące się wodociągów w dawnej Polsce. I te dane są wybrane z dziełka Dr. Fr. Gedroycia.

Ostatnia tablica: „Alfabetyczny wykaz miast, posiadających wodociąg w Polsce Przedrozbiorowej“, zawiera 6 rubryk: nazwę miasta, rok wybudowania, przywilej zezwalający na budowę wodociągów, środki na budowę, kto wybudował wodociąg i uwagi. W tablicy zamieszczono dane dla 42 miast, z nich dla 38 wzięto również z pracy Dr. G., zaś przy czterech — Działdowie, Grudziądzu, Lubawie i Toruniu — wzmiankowano tylko, że powstały w XVI w. i budował je Mikołaj Kopernik.

Do swojej pracy dodał p. L. Piekarski małych wymiarów fotografię Przywileju Zygmunta I z dnia 1 grudnia 1544 roku, zezwalającego m. Drohobyczowi na budowę wodociągów miejskich. Poniżej fotografii przywileju, pisanego po łacinie, umieszczono jego przekład polski, co należy uważać za zasługę p. Piekarskiego. Większą zasługą jeszcze Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego byłoby powtórne wydanie dziełka Dr. Fr. Gedroycia z tłumaczeniem na język polski tekstów różnych dokumentów, przytoczonych po łacinie, tak mało obecnie znanej.

Wydanie pracy p. L. Piekarskiego jest pod względem typograficznym b. staranne. Tylko razi format, jak na wydawnictwo techniczne różniący się nietylko od norm polskich, ale nawet od formatu innego wydawnictwa Polskiego Instytutu W. K.

Konzystam ze sposobności i poruszam jeszcze jedną sprawę. Dr. Fr. Gedroyć w swem dziełku pisze, że zajmujący się budowaniem i utrzymaniem w porządku wodociągów zwali się w ubiegłych wiekach *rurmistrzami* (*Rurmagister, Magister Canalium, Wasserleyter, Canalista*), zaś w Poznaniu w XVI i XVII w. zwierzchni dozór nad wodociągami należał do *pana wodnego*.

Powstaje pytanie, jak obecnie nazywać zawodowców wodociągowych i dziedzinę spraw, obejmujących wodociągi.

Przed wojną w b. Królestwie Polskim, które posiadało wodociągi miejskie, nazywano początkowo zajmujących się wodociągami — inżynierami wodociągowymi, technnikami wodociągowymi, zaś niżsi funkcjonariusze sami nazywali się *wodociągarami*; ta ostatnia nazwa przeszła później i na kierowników. Po wojnie pojawiła się nowa nazwa — *wodociągowiec*, a jednocześnie zjawily się — *wodociągowstwo* i *wodociąggarstwo*, a dzisiaj w specjalnem piśmie, poświęconem sprawom wodociągowym, spotykam jedynie nazwy *wodociągowiec* i *wodociąggarstwo* (a nie *wodociągowstwo*). Nazwy te, choć polskie, brzmią przynajmniej dla mnie, jako żargonowo.

Jeżeli od gazu, który przeprowadza się za pośrednictwem gazociągów, mamy wyrazy pochodne *gazownik* i *gazownictwo* i każdy rozumie, co one oznaczają, to w stosunkach zaopatrywania osiedli w wodę powinno się używać odpowiednio *wodnik* i *wodnictwo*. Jednakże okazuje się, że i te nazwy nie mogą być przyjęte, bo chociaż *wodnik* podług słownika Lindego służy do określenia tego, co się o wodę stara, a podług „Słownika języka polskiego“ t. zw. Wileńskiego oznacza tego, którego obowiązkiem jest dostarczanie wody, lecz *wodnik* ma jeszcze 6 innych znaczeń, zaś *wodnictwo* określa Linde jako urząd, zajmujący się sprawami wodnemi, a więc sprawami o szerszym zakresie, niż wodociągi. Lecz w słowniku Lindego są jeszcze inne nazwy, widocznie wzięte z przeszłości, dla tych, co się zajmują zaopatrywaniem w wodę, mianowicie: *wodniczy* — co się o wodę stara, *wodowódca* — który wodę wodzi, kierunek jej daje wodociąg robi (sic), a oprócz tego *wodowódstwo* — sztuka wodzenia wody wodociągami. Zaś w słowniku Wileńskim: *wodowódca* — ten, który wodę sprowadza, urządza wodociągi; *wodowództwo* — sztuka sprowadzania wody wodociągami.

Ponieważ używane jeszcze przed stu laty — *wodowódca* i *wodowództwo* w zupełności określają i pewien zawód i pewną dziedzinę spraw, uważam za właściwe powrócić do nich i zupełnie zamieścić żargonowych, czy gwarowych nazw: *wodociągowiec* i *wodociąggarstwo*.

Przy p. s. P. dyrektor L. Piekarski wzywa w swem dziele „Zarys dziejów wodociągów miejskich w Polsce przedrozbiorowej“ do komunikowania Polskiemu Instytutowi Wodociągowo-Kanalizacyjnemu w Warszawie danych, związanych z historją wodociągów w Polsce, zatem przypuszczam, że otrzymane wiadomości spożytkuje przy pisaniu dziejów wodociągów miejskich po 1795 r. i z tego powodu podaje jeden, może mały, ale charakterystyczny szczegół dotyczący się rozwoju wodociągów warszawskich, których historję zakończył Dr. Fr. Gedroyć zdaniem: „Ostatni projekt, inżyniera Lindleya, wprowadza się w wykonanie za naszych czasów“. Szczegół ten wykaże, jak trzeba być ostrożnym, przy czerpaniu danych nawet z druków oficjalnych.

Magistrat warszawski polecił 20 maja 1876 r. inżynierowi W. Lindleyowi opracowanie projektów kanalizacji i wodociągów dla Warszawy. Projekty, sporządzone w języku niemieckim, noszą daty: kanalizacji — 15 maja 1878 r., wodociągów — 16 czerwca 1878 r. W 1879 r. magistrat wydał obydwa projekty, oddzielnie w języku polskim i oddzielnie w języku rosyjskim. Podług danych, zebranych skrzętnie przez p. inż. W. Rabczewskiego, obecnego dyrektora wodociągów i kanalizacji m. st. Warszawy, a dostarczonych mi łaskawie przez Redakcję miesięcznika „Gaz i Woda“ (w listopadzie 1931 r.), projekty zatwierdził cesarz

Aleksander III dn. 11 kwietnia (st. st.) 1881 r. Już 23 lipca 1881 r. zawarto umowę na kierownictwo budową obu urządzeń między magistratem a inż. W. Lindleyem i jego synem W. H. Lindleyem. 26 sierpnia tegoż 1881 r. W. Lindley przelał swe prawa na syna, motywując to swoim podeszłym wiekiem. Biuro budowy otwarte w końcu 1881 r., do budowy przystąpiono w 1882 r. i ten rok uważał inż. W. H. Lindley za rok rozpoczęcia budowy.

Zobaczymy, jak sprawa projektów przedstawia się w dziełach i pracach, które się pojawiły w związku z opisem nowych urządzeń warszawskich.

1. W dziele, wydanem w języku rosyjskim w 1911 r. przez ówczesny magistrat p. t. „Opis urządzeń kanalizacyjno-wodociągowych i pomiarów miasta Warszawy¹⁾”, podano na str. 17: „W 1877 roku zawarto między Magistratem Warszawskim i wykonawcą kanalizacji hamburskiej i frankfurckiej, inżynierem angielskim W. Lindleyem kontrakt na sporządzenie projektu urządzenia spławnej kanalizacji i nowego wodociągu”. Błędnie podano rok 1877 zamiast 1876.

2. W monografii „Warszawa”, wydanej w 1929 r. przez magistrat ku upamiętnieniu 10-cio lecia Samorządu m. st. Warszawy, podano na str. 325: „...już w r. 1877 została zawarta pomiędzy magistratem warszawskim a inż. W. Lindleyem umowa na sporządzenie projektu i budowę wodociągów w Warszawie, a w r. 1881 rozpoczyna się budowa nowych wodociągów. Umowę inż. W. Lindley przekazał synowi swemu W. H. Lindleyowi...”, zaś na str. 335: „Zarząd ... powołuje w r. 1877 inż. W. Lindleya do sporządzenia projektu ogólnej spławnej kanalizacji Warszawy. W r. 1881 inż. W. Lindley przedstawia magistratowi opra-

cowany przezeń projekt i w tymże jeszcze roku przystępuje do budowy warszawskiej kanalizacji”. Chociaż komentarz do tych błędnych informacji są zbyt liczne, jednak zaznaczam, że jeden z pierwszych współpracowników inż. W. H. Lindleya, inż. Józef Słowikowski, w liście polemicznym, wydrukowanym w „Kurjerze Codziennym” z dn. 27 maja 1882 r., pisze, że jeszcze cegły do budowy kanałów nie były w tym czasie zamówione.

3. Na str. 81 i 189 miesięcznika „Gaz i Woda” (1931 r.), w którym wydrukowano odczyt, wygłoszony 18 lutego 1931 r., w Warszawie w sali Rady Miejskiej, p. t. „Wodociągi i kanalizacja m. st. Warszawy”, spotykamy znowu w sprawie projektów i rozpoczęcia budowy te same wiadomości, co wykazano w p. 2.

4. W zeszycie 3 — 4 z r. 1929 kwartalnika „Technik Sanitarny”, organu Polsk. Inst. Wod.-Kan. w Warszawie, w artykule „Rozwój czerpania wody dla wodociągów m. st. Warszawy” można przeczytać: „...zawarto z frankfurckim inżynierem Lindleyem w r. 1877 umowę na sporządzenie odpowiedniego projektu (wodociągów) dla Warszawy. Po zatwierdzeniu projektu w r. 1881, przystąpiono do budowy w roku 1884”. Artykuł ten posiada tak dużo i innych nieścisłości, że do sprostowania ich trzeba by napisać całą rozprawę.

Nie przesyłam zebranych danych wprost do Polsk. Inst. Wod.-Kan., ponieważ w takim razie mogłyby się one ukazać na światło dzienne dopiero za kilka lub kilkanaście lat, a jest spora liczba techników, którzy mają w swych bibliotekach wymienione dzieła i czasopisma, więc będą mogli już obecnie wnieść do nich niezbędne poprawki.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

ELEKTROTECHNIKA.

V Międzynarodowy Kongres Elektrotechniczny w Paryżu 1932 r.

W okresie czasu od 5 do 12 lipca r. b. odbył się w Paryżu V Międzynarodowy Kongres Elektrotechniczny, zwołany przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (C. E. I.) i zorganizowany przez naczelną francuską organizację zawodową, pracującą w dziedzinie elektrotechniki²⁾. Zebranie się Kongresu wypadło na 50-tą rocznicę (1881—1932) pamiętnego I Międzynarodowego Kongresu Elektrotechniki i połączonej z nim I Międzynarodowej Wystawy Elektrycznej, które stanowiły etap zasadniczej wagi w historii rozwoju elektrotechniki, a odbyły się również w Paryżu. Zakres prac Kongresu obejmował ujęty w 17 działów całościowy kształt wiedzy o elektryczności i jej zastosowaniach. Wzięło w nim udział około 1300 uczestników z 31 państw; 17 z tych ostatnich miało na Kongresie swych oficjalnych delegatów. Na posiedzeniu inauguracyjnym obrany został prezesem p. J. Janet, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, członek francuskiej Akademii Umiejętności. Zśród piętnastu wiceprezesów przedstawicielem Polski był p. prof. L. Staniewicz.

O ile chodzi o ogólną charakterystykę znaczenia obecnego kongresu, to należy stwierdzić, iż, nie zaznaczywszy się opublikowaniem żadnych nowych odkryć o zasadniczej wadze, ani też powzięciem uchwał o znaczeniu prze-

łomowem, ujął on jednak w swych pracach całokształt wiedzy elektrotechnicznej w jej obecnym stanie, dając pełny i wierny jej obraz. (ETZ, 1932 r., zes. 30, str. 713 — 718). S. P.

Wodór w zastosowaniu do chłodzenia maszyn elektrycznych.

Duże ciepło właściwe wodoru oraz minimalne straty na tarcie ciała, znajdującego się w ruchu w atmosferze wodoru, były powodem prób zastosowania wodoru do chłodzenia maszyn elektrycznych. Początkowo stosowany głównie do chłodzenia kondensatorów synchronicznych, gdzie brak połączenia wału z jakąkolwiek inną maszyną ułatwia hermetyczne okapturzenie maszyny, pozwalając stosunkowo prosto rozwiązać sprawę uniknięcia mieszania się wodoru z powietrzem, co pociągałoby za sobą niebezpieczeństwo tworzenia się mieszanek wybuchowych — obecnie zaczyna on wchodzić w użycie i przy turboprądnicach, dając bardzo korzystne wyniki w sensie obniżenia strat na tarcie o atmosferę wodorową w maszynie przy minimalnym koszcie zastępowania upływającego gazu nowymi jego ilościami. Uszczelnienia pierścieniowe w oleju pod ciśnieniem, zastosowane do izolacji wodoru od zewnętrznego powietrza, pomimo pewnej dyfuzji tego ostatniego do wnętrza maszyny, dały wyniki zupełnie zadawalające. Napełnianie wnętrza osłony maszyny wodorem i jego usuwanie przed jej otwieraniem odbywa się przy zastosowaniu przepłókiwania dwutlenkiem węgla. (ETZ, t. 52 (1932), zes. 30, str. 725).

S. P.

¹⁾ Dzieło to wyszło w przekładzie na język polski p. t. „Kanalizacja, Wodociągi i Pomiarów m. Warszawy” nakładem inż. E. Szenielfda również w 1911 r.

²⁾ Patrz „Nowiny Techn.”, zes. 33—34 z r. b.

MASZyny PAROWE

Stuletnia maszyna parowa.

W Swannington, na najstarszym odcinku kolei angielskiej Midland Ry, pracuje jeszcze dotychczas od czasu do czasu pozioma maszyna parowa, dostarczona w r. 1832 przez firmę Robert Stephenson & Co. Wówczas była ona przeznaczona do wydobywania węgla z kopalni do poziomu szyn kolejowych i poruszała wobec tego przez przekładnię zębatą bębny wciągarki. Dziś kopalnia jest nieczynna, węgiel został dawno wyczerpany, w szybie jednak ustawiono stację pomp i 100-letnia maszyna musi co pewien czas opuszczać na dół wózki z węglem, a wyciągać próżne. Ciekawe jest, że maszyna ta ma suwaki tłokowe z pierścieniami mosiężnymi. Suwaki mogą być przestawiane ręcznie, gdy się maszynę uruchamia, a potem podchwytuje je mechanizm rozrządowy (Engineer 5 sierpnia r. b., str. 128/30).

PALIWO. — SAMOCHODY.

Metan jako paliwo samochodowe.

Two Akc. Concordia Bergbau-A.-G. pracuje od 10 lat nad użytkowaniem metanu jako paliwa do samochodów, mając na względzie zastosowanie do wyrobu metanu metody Bronn'a rozkładu gazu koksownianego. Gaz, zawarty w butli, odpręża się za pomocą odp. zaworu regulacyjnego do 100 mm sł. w. i miesza się w zaworze dławiącym z powietrzem. Według dotychczasowych wyników prób, dokonanych na samochodzie ciężarowym 4,5 t i na autobusie o silniku NAG 40 KM, ok. 0,9 m³ metanu odpowiada 1 l paliwa ciekłego. Autobus, używający mimo częstych zatrzymań się ok. 150 l/km metanu, wobec 0,22 l/km benzyny, może wykonać przebieg 80 km, używając zawartość dwu butli, przytwierdzonych z boku pod nadwoziem. Przebudowa pojazdu na napęd gazowy kosztować ma tylko 250 do 300 mk. niem. (Gas und Wasserfach, 11 czerwca r. b., str. 495/8).

Znaczyć należy, iż już od dłuższego czasu pracuje się nad tem zagadnieniem i w in. krajach, m. in. we Francji, przyczem stosuje się tam sprężony do 150 at gaz świetlny lub koksowniany i, jak wykazał konkurs w r. 1929, napęd samochodu paliwem gazowym jest już opanowany technicznie, a ekonomicznie o tyle korzystny, iż koszty ruchu na mieszance gazowej wypadły o 40% niższe, niż na mieszance benzynowej (vide Przegl. Tech. 1929 r. str. 712).

Sprostowanie.

W artykule p. D-ra Inż. W. Billewicza p. t. „O rozmieszczeniu naprężeń tnących w przekrojach łuku kołowego pod wpływem działania siły tnącej w kierunku promienia”, zamieszczonym w poprzednim zeszytzie (Nr. 33—34) naszego pisma, wydrukowano przez omyłkę niewłaściwy rysunek, oznaczony jako rys. 3 (na str. 371). Podajemy tedy, obok rysunek, który powinien być znajdować się w powyższym miejscu, wraz z odpowiednim podpisem.

SILNIKI SPALINOWE.

12-cyl. silnik do napędu łodzi.

Firma Fiat przerobiła swój znany typ silnika lotniczego, przeznaczonego do wodnopłatowców, na silnik do łodzi wyścigowych. Silnik ten, o 12 cylindrach \varnothing 138 mm, przy suwie 140 mm, rozwija przy 3200 obr./min 960 KM. Cylindry, kute ze stali, chłodzone są wodą i posiadają po 4 zawory, umieszczone wraz z ich mechanizmem napędowym w głowicy z lekkiego stopu, obejmującej każdy rząd cylindrów. Wały napędzające mechanizmy zaworów oraz oba magneta Marelli mieszczą się na przedniej stronie silnika. Smarowanie wykonywane jest przez 3 pompy trybowe, z których 2 odsysają olej zużyty z karteru. Wał korbowy łączy się z wałem śruby za pośrednictwem sprzęgła tarczowego bez przekładni zębatej. Godne uwagi jest, że średnie ciśnienie indykatorowe w silniku, przy 3000 obr./min wynosi ok. 11 at, a przy wyższej liczbie obrotów spada bardzo wolno tylko do 10,5 at. (Engineering, 1 lipca 1932, str. 23).

Listy do Redakcji.

Szanowna Redakcjo!

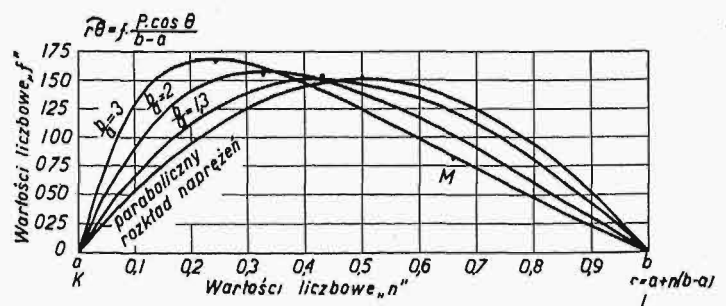
Prof. Dr. W. Wierzbicki w swoim interesującym artykule „O powstawaniu zjawiska wyoboczenia” (P. T. nr. 31—32 z r. 1923, str. 341) przytoczył określenie stateczności (stałości) równowagi (jak zaznaczono w odsyłaczu 1) według moich „Kryteriów stałości równowagi” z r. 1926. Ponieważ to określenie jest skrótem przypadkowo nieco zniekształconym przez błąd drukarski, a być może i przez opuszczenie w druku kilku słów, przeto dla uniknięcia nieporozumień przesyłam uprzejmie odmożny pełny tekst z mojej publikacji z prośbą o umieszczenie go w P. T.

Oto ten tekst:

„Przy danych siłach zewnętrznych i warunkach wiążących jest układ materialny w położeniu równowagi statecznej, jeżeli przy dostatecznie małym zaburzeniu równowagi (wywołanem przez wychylenia części układu z położenia równowagi; oraz udzielenie punktom układu dostatecznie małych prędkości początkowych), to zaburzenie pozostaje trwale dowolnie małym, czyli powstający ruch każdego z punktów układu odbywa się wewnątrz obszaru dowolnie małego, a prędkości nie przekraczają granic dowolnie małych. W razie przeciwnym nazywamy równowagę niestateczną”.

Raczy Szanowna Redakcja przyjąć wyrazy wysokiego poważania.

M. T. Huber.



Rys. 3. Rozkład naprężeń tnących $r\theta$ w pierścieniu kołowym pod działaniem siły P w kierunku promienia.

ŚRODEK IZOLACYJNY HYDROFUGE „CASTOR“

domieszka do zaprawy cementowej, nagrodzony **ZŁOTYM MEDALEM** na Wystawie Budowlanej VI-ich Targów Wschodnich we Lwowie w r. 1926 i w Wilnie w r. 1930.



Hydrofuge „Castor“ zabezpiecza od **WILGOCI**, przeciekania, wstrzymuje ciśnienie **WODY** we wszystkich wypadkach, jako to: przy izolacji rezerwoarów, murów, kanałów, basenów, tuneli, tarasów, fasad, szczytów i fundamentów.

W **LONDYNIE** przy placu Piccadilly Cirkus, największa z istniejących kolei podziemnych — została uszczelniona hydrofuge „CASTOREM“

Posiada na składzie

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE

MAURYCY KARSTENS

Warszawa, Koszykowa Nr. 7. Tel. 8-27-95.

Kraków, Biuro „Kastor“, Rynek Kleparski Nr. 5. Tel. 102-18.
Wilno, Biuro Handlowe M. Jankowski, S-to Jańska Nr. 9.
Katowice, Inż. Stanisław Nitsch, Matejki Nr. 5.
Poznań, M. Czubek i S-ka, Gwarna Nr. 8, Tel. 32-12.
Lwów, Fabryka Gipsu Józefa Franz i Synowie, Listopada Nr. 97.

148

PRZETARG

na roboty budowlane.

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III. Grodno ogłasza na dzień 7 września 1932 roku godzina 10 przetarg nieograniczony na:

- 1) dokończenie budowy strzelnicy, oraz budynku przy strzelnicy w Grodnie ul. Skidelska.
- 2) budowę stróżówki murowanej i magazynu murowanego o łącznej kubaturze 620 m³ w Składnicy Mat. Int. w Wilnie.

Oferty na przepisowych wzorach w zalakowanych kopertach należy składać do dnia 7 września 1932 r. do godz. 10 w kancelarii Okr. Urzędu Budownictwa Nr. III. Grodno, ul. 3 Maja Nr. 8.

W kosztorysach ofertowych winne być podane ceny jednostkowe oddzielnie na materiały i oddzielnie na robociznę.

Wadium w wysokości 3% oferowanej sumy należy wpłacić do odnośnej Kasy Skarbowej, a dowód wpłacenia dołączyć do oferty, gdyż Okr. Urząd Budownictwa Nr. III wadium w gotówce nie przyjmuje.

Słabe kosztorysy otrzymać można za zwrotem kosztu w Okr. Urzędzie Bud. Nr. III, gdzie są do wglądu projekty i gdzie udziela się wszelkich informacji dotyczących przetargu.

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III zastrzega sobie prawo dowolnego wyboru oferenta, zmniejszenia lub zwiększenia ilości robót, oraz ewent. unieważnienia przetargu.

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. III
Grodno, Nr. 850/Bud.

PATENTY POLSKIE

Nr. 782 i 3447

„Sposób destylacji smoły“ są w postaci licencji do oddania.

Oferty pod: „J. M. 7955“ do Rudolf Mosse,
Berlin SW. 100.

153

OGŁOSZENIE.

Okręgowy Urząd Budownictwa Nr. IV w Łodzi (Zamenhofska Nr. 8, III p.) ogłasza przetarg nieograniczony na dalszy remont koszar im. gen. Kaczkowskiego w Łodzi, który odbędzie się dnia 12 września 1932 roku o godz. 11-ej.

Wadium wynosi 3% sumy oferowanej. Dla robót tych obowiązują warunki ogólne i szczegółowe M. S. Wojsk. Druki ofertowe można otrzymać w Urz. Bud. od dnia 2.IX 1932 r.

Urząd zastrzega sobie dowolny wybór oferenta, względnie nieprzyjęcie żadnej oferty.

Nr. 825-45 32/III/Bud.

Kierownik
Okr. Urz. Budownictwa Nr. IV.

Główny Urząd Miar poszukuje na wakujące poza Warszawą stanowisko **wyższego urzędnika technicznego** w Administracji Miar.

Warunki wymagane:

a) dyplom inżyniera-mechanika lub inżyniera-elektryka,

b) nieprzekroczony 40 rok życia.

Znajomość języków obcych, szczególnie niemieckiego, pożądana.

Wynagrodzenie zależnie od kwalifikacji, nie wyższe niż wlg VII gr. uposażenia.

Kandydaci mogą zgłaszać się do Głównego Urzędu miar, ul. Elektoralna 2, pokój 53, w godzinach 11 — 13.

156

Jest do odstąpienia patent, względnie licencja z patentu polskiego firmy Ferrodesherbeuse Scheucher S. A.

Nr. 5672 na: „Narzędzie do usuwania chwastów z nasypów kolejowych“.

Wiadomość lub oferty:

Warszawa, Krucza 43, m. 3.

157

PARYŻ

Place de la République

Adres telegraficzny

OTELDERNE — PARIS

Restauracja
Bar
Piwiarnia

Maximum Komfortu

| | | | |
|--------------------------------|------------|------------|---------|
| pokój o 1 łóżku (jednoosobowy) | od 25 frs. | z łazienką | 40 frs. |
| „ o 1 „ (dwuosobowy) | „ 40 „ | „ | 50 „ |
| „ o 2 łóżkach | „ 45 „ | „ | 55 „ |

Biura przepisywania i stenografii

Biura prywatne

Salę wystawowe

HOTEL MODERNE

71

SP. AKC. J. JOHN w ŁODZI

WYKONYWA W ODDZIELE PĘDNI:

PĘDNIE i ICH CZĘŚCI: wałki, sprzęgła, łożyska, koła pasowe.

NAPRĘŻACZE jedno- i dwuramienne na kulkach.

NAPRĘŻACZE z tłumikami oliwnymi dla nierównego biegu.

KOŁA MOTOROWE, KOŁA ZAMACHOWE,

KIEROWNIKI pasów.

BIURA WŁASNE:

WARSZAWA, POZNAŃ, KRAKÓW, LWÓW, GDAŃSK, KATOWICE.

INFORMACJE, SPECJALNE PROSPEKTY, OFERTY, KOSZTORYSY
NA ŻĄDANIE.

12

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI

SP. AKC.

W WARSZAWIE, ul. MARSZAŁKOWSKA 46.

Telefony: 8 06-29, 8 86-06, 8 68-11, 8 06-99, 8 06-13.

Wytwórnia w PRUSZKOWIE i Zakłady Przemysłowe „PORĘBA“.

Polecamy własnego wyrobu:

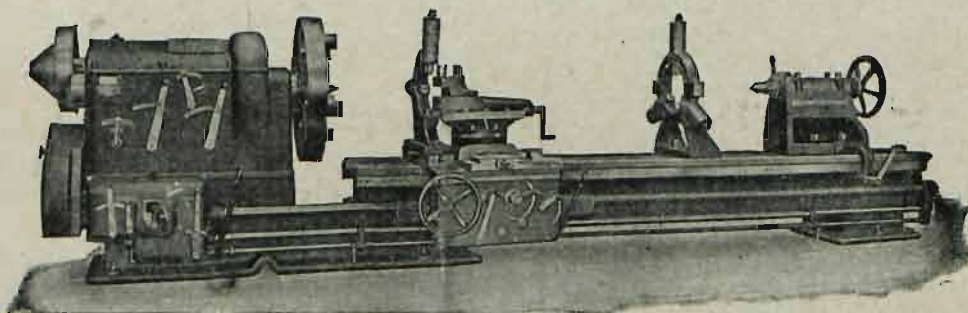
Obrabiarki do metali: tokarki, wiertarki, strugarki poprzeczne i podłużne, frezarki pionowe i poziome, dłutownice, szlifierki, ryflarki. **obrabiarki dla ciężkiego przemysłu** kolejowego i hutniczego wagi, sięgającej powyżej 50 000 kg., **obrabiarki do drzewa.**

Przyrządy do: frezowania, szlifowania, gwintowania na tokarkach. Przyrządy podziałowe i do pionowego frezowania na frezarkach, imadła: maszynowe i warsztatowe.

Narzędzia do obróbki metali: wiertła, rozwieraki, frezy, gwintowniki i t. p.

Przyrządy fabrykacyjne: wiertniki, uchwyty, przymiary i t. p.

Odlewy żeliwne: maszynowe, wlewnice, cylindry parowozowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki do nich, odlewy sanitarne i naczynia kuchenne — surowe i emaljowane, — odlewy dla centralnego ogrzewania.



Tokarka szybkoobrotowa typ „4. TAA“ o wysokości kłków 500 mm.

14