

regulatora, a obciążeniem (ilością podawanejropy). Krzywa ta jest charakterystyką sprężyn regulatora, oczywiście nie podkręcanych ręcznie lub motorkiem w czasie zmiany obciążeń.

Oprócz powyższych badań na podstawie przykrych doświadczeń eksplozji koła zamachowego Diesela w jednej z elektrowni (opisanej w swoim czasie w *Technice Ciepłej*), sprawdzono czy i w tym wypadku niema błędu konstrukcyjnego

w budowie przyrządu, umożliwiającego zmianę ilości obrotów regulatora, lub czy przy błędnym zmontowaniu jej nie może nastąpić „zaklinowanie” regulatora. Przy szybkim dociśnięciu dodatkowej sprężyny we wspomnianym przyrządzie maksymalna liczba obrotów w silniku nieobciążonym wynosiła 208 obrotów, co jest dopuszczalne.

Prof. Dr. inż. WIESŁAW CHRZANOWSKI.

## NOWOCZESNE TURBINY PAROWE.

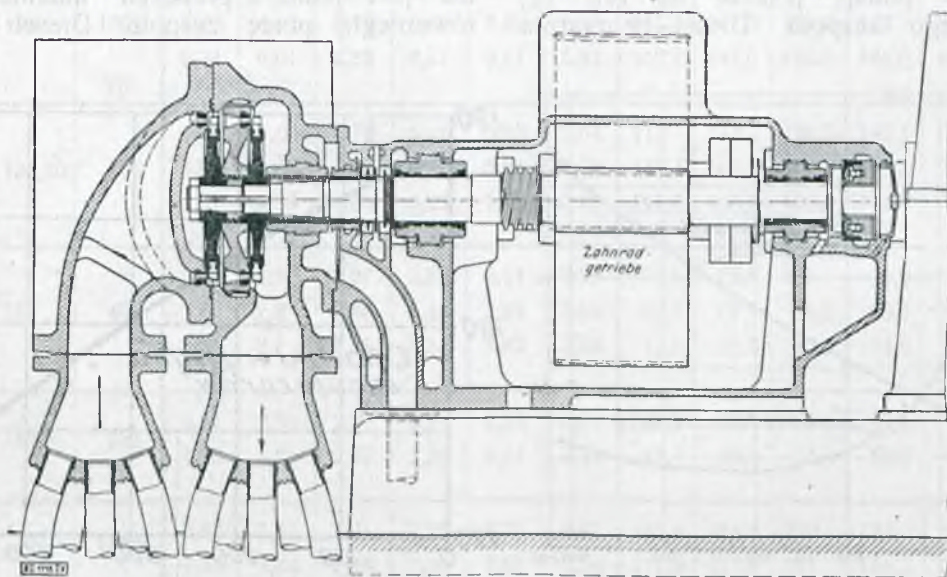
(por. *Technika Ciepła*, 1928, str. 155).

### II. Turbiny czołowe.

Nazwa turbin czołowych utarła się dla tych turbin przeciwpięśnych, których para wylotowa służy do zasilania innych agregatów turbin. Z powyższego wynika, że turbina czołowa powinna być zasilana parą o bardzo wysokim ciśnieniu dołotowym. Ponieważ jednak przy budowie nowej instalacji silnikowej o bardzo wyso-

nych w danej siłowni jest w złym stanie, a skutkiem instalacji czołowej nie potrzebuje być zastąpiona nowymi;—w niektórych wypadkach brak miejsca może być także przyczyną budowy instalacji czołowej.

Najekonomiczniejszą pracę turbiny czołowej otrzymałoby się, gdyby jej para wylotowa mogła stale zasilać średnioprężną turbinę kondensacyjną odpowiedniej wielkości, co wyma-



Rys. 68. Turbina Brown-Boveri'ego o mocy 1800 kW;  $p_1 = 50 \text{ atn}$ ,  $t_1 = 440^\circ \text{ C}$ ;  $p_2 = 20 \text{ atn}$ .

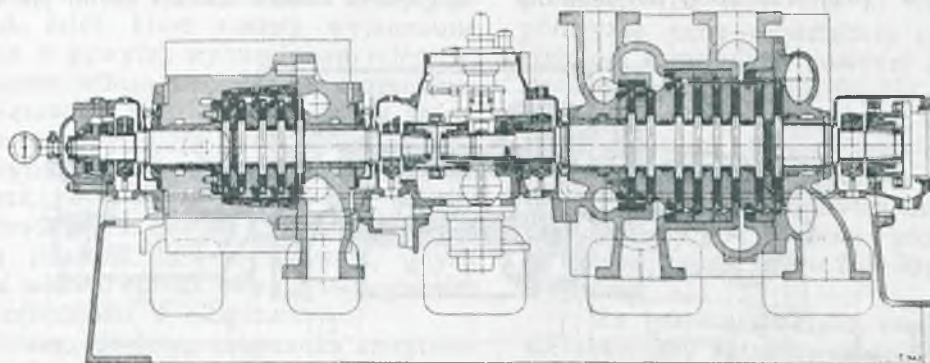
kiem ciśnieniu kotłowym buduje się turbinę z generatorem elektrycznym jako całość jednolitą (patrz rys. 4), przeto turbiny czołowe są używane z powodzeniem w tych wypadkach, w których istniejąca siłownia, posiadająca w dobrym stanie turbiny na średnie ciśnienie pary dołotowej, wymaga pewnego powiększenia mocy. Instalacja tego rodzaju kalkuluje się zwłaszcza wtedy korzystnie, jeśli część kotłów średniopręż-

gałoby wyłączenia regulacji ostatniej bo turbina czołowa i kondensacyjna tworzyłyby wtedy jedną całość. Ponieważ jednak w elektrowniach obciążenia podlegają bardzo dużym wahaniom, przeto wysokoprężna instalacja jako część ekonomiczniej pracująca przejmie zwykle obciążenie podstawowe, a średnioprężne turbiny kondensacyjne opanowują wahania obciążenia, wobec czego mechanizm ich regulacyjny powinien być stale



czynny. Przy pracy tego rodzaju najczęściej stosowanej para wylotowa z turbiny czołowej płynie do rurociągu, do którego dopływa para z kotłów średnioprężnych, a z którego są zasilane średnio-

dłuba turbiny wykonana jest jako niedzielony cylinder ze stali zlewnej, w który wsuwa się wirnik z nałożonemi kierownicami dwudzielnymi (rys. 70). Ostatnie posiadają, ze względu na pro-



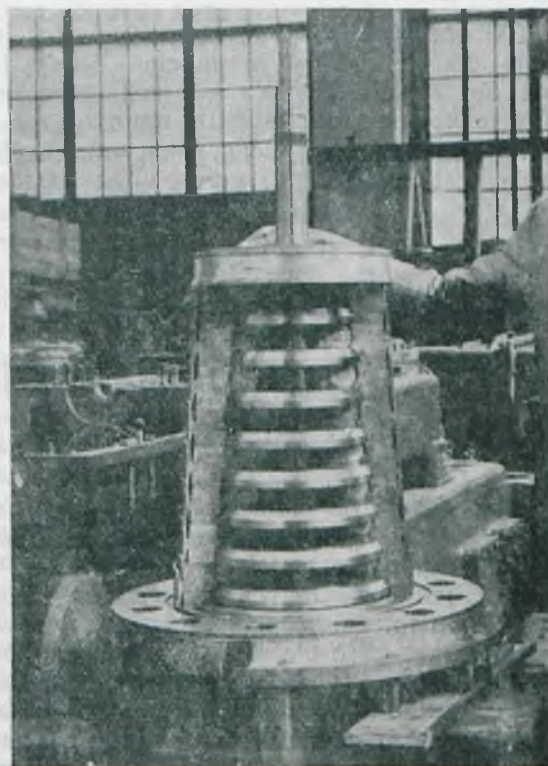
Rys. 69. Turbina Escher Wyss'a o mocy 1000 kW;  $p_1 = 100 \text{ atn}$ ,  $t = 400^\circ \text{ C}$ ,  $p_2 = 14 \text{ atn}$ ;  $n = 10000/3000$ .

prężne turbiny kondensacyjne;—w tym wypadku para wylotowa z turbiny czołowej posiada stałe ciśnienie.

Na kontynencie europejskim pierwszą instalację czołową ustawiła firma *Brown-Boveri* w Langerbrugge (patrz *Technika Ciepła* r. 1927, str. 31 do 35). Ciśnienie kotłowe wynosi 56 atn, natomiast ciśnienie pary dolotowej przy turbinie czołowej 50 atn, a temperatura  $440^\circ \text{ C}$ . Turbina czołowa o mocy 1800 kW (rys. 68) składa się z czterech wirników akcyjnych, umieszczonych po dwa w dwóch kadłubach, a osadzonych na końcach wałów, dzięki czemu unika się dławnicy wysokoprężnej. Para, doprowadzana i odprowadzana szeregiem sprężystych rurek, odpływa z pierwszego kadłuba z ciśnieniem 35 atn, a z drugiego z ciśnieniem około 20 atn. Zawory regulacyjne są ustawione obok turbiny, a całkowicie zasilane wirniki posiadają średnią średnicę 372 mm. Liczba obrotów wałów wirnikowych ze względu na stosunek  $u : c_1$  wynosi 8000 obr/min, a przekładnia zębata zmniejsza ją do liczby obrotów generatora elektrycznego, wynoszącej 1500 obr/min. Turbogenerator ten, zbudowany w r. 1925, pracuje w praktyce ku zupełnemu zadowoleniu, lecz nie znalazł rozpowszechnienia, ponieważ nie gorsze wyniki pod względem niezawodności ruchu, a lepsze pod względem kosztów budowy i zużycia pary można obecnie już uzyskać w typach zbliżonych konstrukcyjnie do normalnych turbin osiowych, których wał spoczywa w dwóch łożach, a których budowa jest prostsza.

Typ tego rodzaju zbudowała w r. 1925 fabryka *Escher - Wyss* dla ciśnienia dolotowego 100 atn i  $400^\circ \text{ C}$  i dla przeciwcisnienia 14 atn (rys. 69). Jest to turbina akcyjna o 9 stopniach ciśnienia, której wał, wykonany z jednego kawałka z wirnikami, biegnie z liczbą obrotów 10000 na minutę i napędza zapomocą przekładni zębatej generator elektryczny o mocy 1000 kW przy  $n = 3000 \text{ obr/min}$ . Wysokoprężna część ka-

mieniowe wydłużanie się ich, podcięcia sprężynujące na obwodzie, lecz uwzględnienie nierównego osiowego wydłużania się kierownic i cylindra nie jest na rysunku widoczne. Prowadzenie pary w kanałkach kierowniczych odpowiada hy-



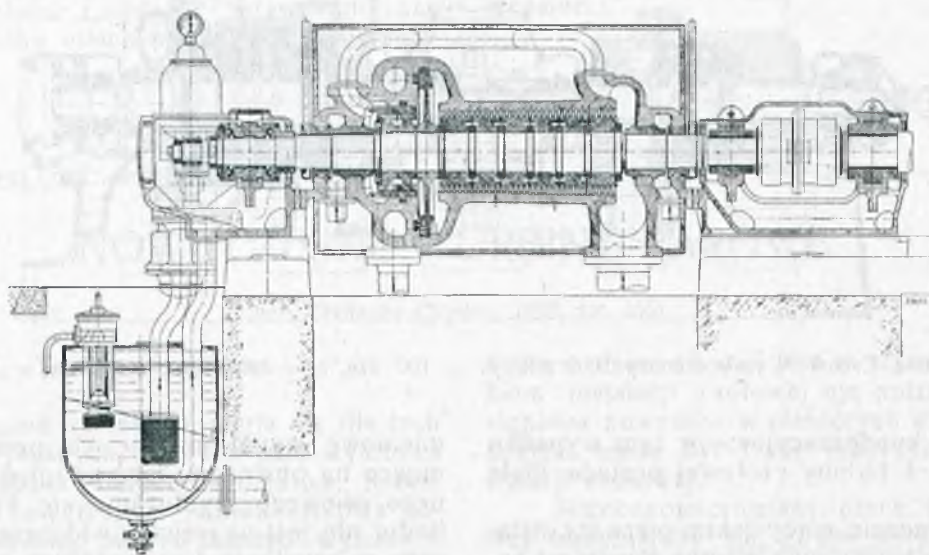
Rys. 70.

berboloidowi obrotowemu. Turbina powyższa zadowolnia podobno w zupełności pod względem niezawodności ruchu, lecz osiągnięte wyniki sprawności tego silnika nie zostały dotychczas opublikowane.



Cechą charakterystyczną obecnie budowanych turbin czołowych fabryki *Brown-Boveri* jest używanie tej samej liczby obrotów, mianowicie 3000 na minutę, tak dla turbiny jak i dla generatora. Na rys. 71 widzimy turbinę czołową o mocy 7000 kW przy  $n = 3000 \text{ obr/min}$  dla

wania bloka odciążającego działa na dławnicę para o ciśnieniu wylotowym. Ponieważ w danym wypadku długość łopatek reakcyjnych jest nieduża, przeto bardzo interesujące będą wyniki osiągnięte z temi turbinami czołowymi tak pod względem niezawodności ruchu jak i sprawności.



Rys. 71. Turbina Brown-Boveri,ego o mocy 7000 kW;  $n = 3000 \text{ obr/min}$ ,  $p_1 = 100 \text{ ata}$ ,  $t_1 = 430^\circ \text{ C}$ ,  $p_2 = 19,5 \text{ ata}$ ,

$p_1 = 100 \text{ ata}$ ,  $t_1 = 430^\circ \text{ C}$ ,  $p_2 = 19,5 \text{ ata}$ , budowaną dla centrali w Mannheim. Silnik ten składa się z koła Curtis'a i z wielostopniowej turbiny reakcyjnej, której łopatek umieszczone są na wirnikach z rozszerzonymi wieńcami. Kadłub stalowy jest dwudzielny, a z powodu zastoso-

Inne wytwórnie, n.p. A. E. G., Pierwsza Brneńska Fabryka i Skoda budują turbiny czołowe składające się z koła Curtis'a i wielostopniowej turbiny akcyjnej, który to system nie potrzebuje rozwiązywać zagadnienia strat z powodu małych szczelin międzystopniowych. (d.c.n.).

Prof. KAROL TAYLOR.

## MIESZANKI SPIRYTUSOWE W ZASTOSOWANIU DO NAPĘDU SAMOCHODÓW.

Już blisko trzy lata upłynęło, od czasu, jak prof. Dr. W. Iwanowskiemu oraz niżej podpisanemu powierzona została przez Komitet Popierania Technicznych Zastosowań Spirytusu praca nad stworzeniem mieszanki spirytusowej najodpowiedniejszej do napędu samochodów. Rezultaty badań laboratoryjnych ze spirytusem o mocy 92—95° oraz na samochodach zostały zreferowane na posiedzeniu Polskiego Towarzystwa Chemicznego w listopadzie r. 1926 oraz ogłoszone drukiem w szeregu pism fachowych.

Od tego czasu dokonane zostały dalsze badania nad ustaleniem składu mieszanek ze spirytusem bezwodnym oraz nad udoskonaleniem ich przez stosowanie mniejszej ilości składników i zwiększenie wytrzymałości na niskie temperatury. Prace te były wykonywane w porozumieniu i przy poparciu finansowem Dyrekcji

Państwowego Monopolu Spirytusowego oraz Ministerstwa Skarbu.

Próby wykazały możność stosowania zarówno spirytusu o mocy 92—95°, jak i spirytusu bezwodnego, przyczem mieszanki z tym ostatnim są stałe nawet przy niższych temperaturach, podczas gdy pierwsze zaczynają mętnieć przy temperaturach poniżej  $-18^\circ$ . Dla celów więc napędowych nadaje się zarówno spirytus o mocy 92—95° jak i spirytus bezwodny, który korzystniej byłoby używać w mieszankach t. zw. „zimowych“, jak, dajmy na to, ma to miejsce z olejami „zimowymi“ do smarowania silników. Spirytus słabszy o mocy 82—90° daje się zastosować w mieszankach, jak doświadczenia wykazały, jedynie przy dodaniu znacznie większej ilości eteru.

Rezultatem dotychczasowych badań jest otrzymanie bardzo dobrych i stałych mieszanek