

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Nowoczesne kotły wysokoprężne, nap. C. M.  
Droga wodna transeuropejska, nap. inż. T. Tillinger,  
Wiadomości Techniczne: Warunki najlepszego przebiegu reakcji chemicznych w silnikach spalinowych. — Lotnictwo angielskie w 1923 r.  
Nekrologja (W. Schmidt).  
Ze Stowarzyszeń Technicznych.  
Kongresy i Zjazdy.  
Kronika.

## SOMMAIRE:

Chaudières à vapeur à très haute pression, par C. M.  
Voie navigable transeuropéenne, par ing. T. Tillinger.  
Renseignements techniques: Les meilleures conditions pour les réactions chimiques dans les moteurs à combustion interne (fin). — Progrès de l'aéronautique en Angleterre en 1923.  
Nécrologie (W. Schmidt).  
Sociétés Techniques.  
Congrès Techniques.  
Divers.

## Nowoczesne kotły wysokoprężne.

Ostatnie etapy rozwoju kotłów na wysokie prężności pary od de Laval'a do Bensona. Próbný kocioł Schmidta. Dalsze odmiany tego ustroju. Nowe kotły niemieckie wysokoprężne. Ustroje amerykańskie kotłów na 84 at. Zalety i wady kotła Blomquista „Atmos” o wirujących opłomkach.

Od chwili gdy się udało urzeczywistnić praktycznie budowę silnika spalinowego układu znanego pod nazwą Diesela, o sprawności przewyższającej znacznie sprawność parowych urządzeń silnikowych, zdawać się mogło, że siłownie parowe należą już niezadługo będą do przeszłości.

Wprawdzie turbiny parowe podjęły współzawodnictwo z powyższymi silnikami, pobijając tłokowe maszyny parowe i w zakresie wielkich mocy nie pozostawiając nawet innego wyboru, jednak, pomimo wielu ich zalet, stosunkowo niska sprawność układu parowego wciąż jeszcze na nich ciążyła.

Wielkie więc nadzieje pokładano na budowie turbin spalinowych, któreby miały stać się dalszym wyrazem udoskonalenia techniki silnikowej pod względem sprawności. Wysiłki jednak w tym kierunku nie dały jeszcze dostatecznie pomyślnych wyników.

Natomiast w ostatnich latach zaznaczył się nowy wybitny postęp w dziedzinie techniki parowej, wyrażający się w zastosowaniu niezwykle dotąd wysokich prężności pary, co stało się możliwym dzięki przewyciężeniu trudności budowy kotłów i maszyn na te wysokie prężności, mianowicie dzięki uzyskaniu odpowiednich materiałów, odpowiednich metod obróbki i należytych rozwiązań konstrukcyjnych.

Prace pionierów tej dziedziny techniki nie są jeszcze, oczywiście, ukończone i trwają nadal wśród dość trudnych warunków, spowodowanych brakiem dość ścisłych danych naukowych i praktycznych, tak co do samej pary o nie stosowanej dotąd prężności, jak też co do używanych do budowy tych kotłów i maszyn materiałów.

Jednakże osiągnięte już pomyślne wyniki oraz szereg projektowanych i badanych nowych instalacji wysokoprężnych nakazują omówić, bodaj pobieżnie, dotychczasowe prace na tym polu.

Ograniczamy się przytem do przedstawienia tylko stanu budowy kotłów wysokoprężnych\*) i dawanych przez nie korzyści\*\*).

Próby budowy kotłów na wysokie ciśnienie czynione były już od b. dawna, bo aż od r. 1828, kiedy to Perkins (Ameryka) zbudował swój kocioł na 50 at, a i potem od czasu do czasu wznawiano podobne prace.

Były to jednak sporadyczne wypadki i naogół wzrost prężności pary w kotłach postępował wolno, z wielką ostrożnością, sięgając w ostatnich czasach 18 — 20, rzadko 30 at.

Niebawem jednak następuje szybka zmiana. Już *de Laval* w r. 1897 próbował wytwarzać i stosować w swych turbinach parę o 100 at prężności. Pomyślnie zaś wyniki osiągnięte przez *W. Schmidta*, który w r. 1911 zbudował pierwszy swój kocioł na 60 at (w Aschersleben), skłaniają innych konstruktorów do zajęcia się tem zagadnieniem.

W r. 1922 szwedzki inżynier *Blomquist* buduje pierwszy swój oryginalny kocioł na 60 at, o wirujących opłomkach. W rok później, wobec pomyślnych wyników jakie dał ten pierwszy ustrój, wykonywa on drugi, podwyższając w nim prężność pary do 100 at.

W r. ubiegłym rozpoczęto w Ameryce budowę 2-eh kotłów na 84 at (Edison Illuminating Co i Commonwealth Edison Co), a równocześnie w Anglii podjęto próby wytwarzania pary o krytycznej już prężności 224,2 at (kocioł *Bensona* w Rugby).

Naogół kotły wysokoprężne budowane w Niemczech są ustroju opłomkowego o stromych opłomkach i dość dużej pojemności, gdy tymczasem Amerykanie starają się dostosować do nowych warunków ustroje sekcyjne o rurkach mało pochylonych (*Babcock & Wilcox*), mniej pojemne.

Jedynymi dotąd zupełnie odmiennymi ustrojami, tak pod względem budowy jak i cech ogólnych, są: wspomniany kocioł *Blomquista* (*Atmos*) i najnowszy — *Bensona*, w postaci węzownicy.

Pierwszy próbný kocioł *Schmidta* na 60 at prężności pary składał się z 3-eh walczków, średnicy zaledwie 600 mm (górny) i 500 mm (oba dolne), o grubości ścianek 42 mm, połączonych bardzo wąskimi, wygiętymi pałkowato rurkami. Walczaki były odkute z jednego kawałka metalu, aby uniknąć nicenia. Dennice zaś zostały połączone z walczkami drogą spawania. Powierzchnia rusztu wynosiła 1 m<sup>2</sup>, powierzchnia ogrzewana kotła (łącznie z przegrzewaczem, umieszczonym poza kotłem) — 72 m<sup>2</sup>.

Palenisko umieszczone było tak, że gazy zeń przechodziły pomiędzy dolnymi walczkami i pomiędzy obydwoma pękami opłomek.

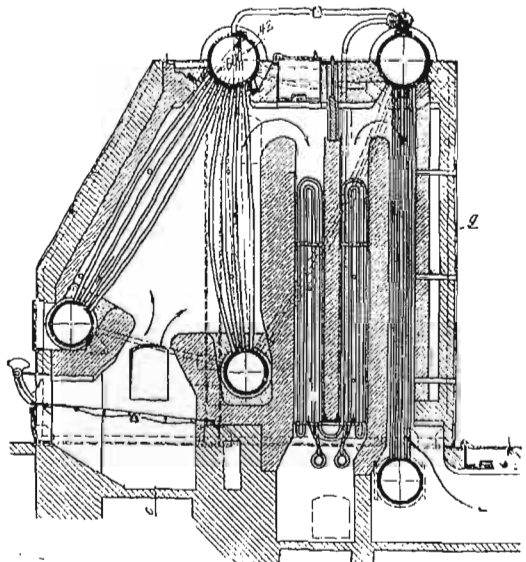
Przy spalaniu 100 kg/m<sup>2</sup>h węgla o wartości opałowej ok. 7500 kal. można było uzyskać na godzinę ok. 700 kg przegrzanej do 450°C pary, o prężności 60 at. Wszystkie opłomki, wchodzące do górnego walczaka

\*) Nazwą kotłów wysokoprężnych są tu objęte takie, które wytwarzają parę ponad 30 at prężności.

\*\*\*) Zagadnienia dotyczące silników wysokoprężnych zostały ujęte w artykule prof. B. Stefanowskiego w № 4 *Przeglądu Technicznego* z r. b.

(8 rzędów) były tak wykonane, że można je było czyścić przez stosowne włązy w tym walczaku, gdyż nadano im takie wygięcie, że osie ich (w każdym szeregu) przecinały się w jednym punkcie na powierzchni walczaka.

Wobec niezbędnych tu znacznych grubości ścianek walczaków, należało zabezpieczyć je od silnego nagrzewania miejscowego, w tym więc celu osłonięto powierzchnie walczaków razem z końcami opłomek od strony ognia tak, że ścianki na całym obwodzie nagzewają się tylko do temperatury niewiele różniącej się od temperatury pary nasyconej ( $275^{\circ}\text{C}$ ) w danych warunkach, a taka temperatura nie wywołuje żadnych obaw.



Rys. 1. Kocioł Schmidta na 60 at.

Dla dalszego wykorzystania ciepła spalin, mających po przejściu pod kotłem jeszcze b. wysoką temperaturę (temper. pary wynosiła  $275^{\circ}\text{C}$ ), przechodziły one dalej przez podgrzewacz wody, również wodnorurkowy, gdzie się ochładzały do ok.  $200^{\circ}\text{C}$ .

Badania tego kotła trwały od r. 1911 do 1914 i następnie od r. 1916 do 1918. Po pierwszym 3-leciu, dla wytwarzania większej ilości pary, zwiększono powierzchnię rusztów do  $1,44\text{ m}^2$  i podwyższono wydajność kotła do  $1340\text{ kg/godz.}$  pary. Rys. 1 przedstawia właśnie ten ustrój kotła.

Wyniki prób tego kotła okazały się naogół pomyślne, z ważniejszych przeróbek można jedynie wymienić zmianę w zasilaniu kotła. Pierwotnie mianowicie doprowadzano zupełnie zimną wodą (dla lepszego wyzyskania ciepła gazów spalinowych) do dolnego walczaka podgrzewacza. Okazały się jednak nagryzienia około miejsca zasilania, a nadto opłomki rdzewiały dość szybko od zewnątrz (skutkiem skraplania się na ich powierzchni pary, zawartej w gazach).

Po wprowadzeniu jednak uprzedniego podgrzewania wody do  $60 - 80^{\circ}$  i zmianie miejsca jej doprowadzania, objawy te więcej się nie powtarzały. Godnem uwagi jest też to, że w ciągu doświadczeń kocioł, pracując 14 000 godzin, był ok. 1400 razy rozpalany, co oczywiście stawiało go w znacznie gorsze warunki pracy niż zwykłe kotły, pracujące tygodniami przy stałym opalaniu.

Po długim okresie pracy jednego z takich próbnich kotłów (w Hannoverze), mianowicie po 15 000 godzinem ogółem opalaniu tegoż, wyjęto zeń górny tylny walczak, jako znajdujący się w najgorszych warunkach pracy i próbki z niego poddano badaniom w Państw. Urzędzie Badań Materjałów w Dahlem pod Berlinem. Próby te wykazały, że obawy co do zmniejszenia się wytrzymałości przy długotrwałym nagrzewaniu do stosowanych tu temperatur nie są słuszne, gdyż wyniki badań wytrzymałości były prawie zupełnie zgodne z temi, które w swoim czasie otrzymano przy budowie danego walczaka.

Prócz badań zwykłych, sprawdzono jeszcze wytrzymałość przy temperaturze  $265^{\circ}\text{C}$ , czyli b. bliskiej tej, w jakiej się walczak znajdował. Okazało się przytem, że jak to zwykle bywa, naprężenie rozrywające w tych warunkach cokolwiek wzrasta, natomiast wydłużenie maleje.

Opierając się na wynikach poprzednich badań, wybudował Schmidt w zakładach Borsigwerke w r. 1921 nowy kocioł, już nie do celów badawczych, lecz nadający się do praktycznego zastosowania. Prężność pary pozostała tu ta sama (60 at), natomiast wymiary, a poczęści i sam ustrój uległ pewnym zmianom. Kocioł ten przedstawia rys. 2.

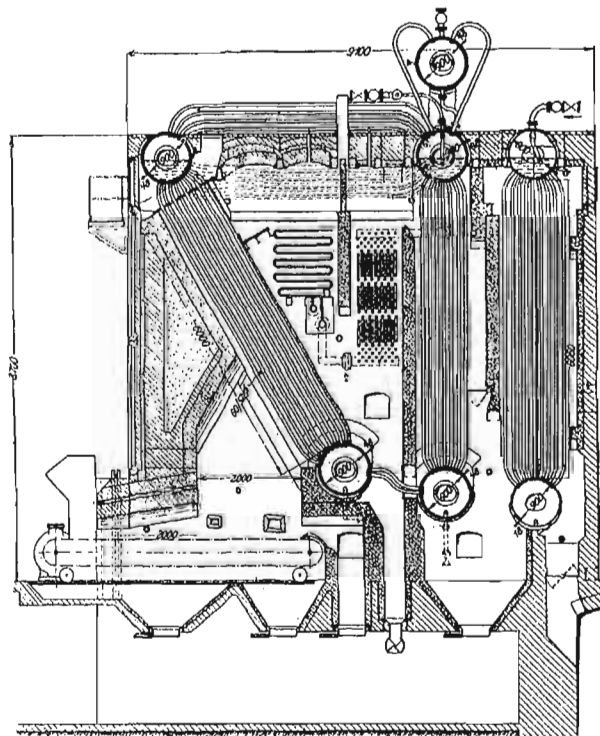
Jak widać na rysunku, jest to 4-walczakowy kocioł opłomkowy, o walczakach średnicy  $900\text{ mm}$ , odkutych wzgl. wywalcowanych z jednego kawałka razem z dennicami (w zakł. F. Kruppa). Temperatura przegrzania pary wynosi  $430 - 450^{\circ}\text{C}$ .

Bezpośredniemu działaniu promieniowania i najgorętszych gazów jest tu poddany już tylko pierwszy pęk opłomek, wskutek czego ustrój przypomina bardziej dotychczasową budowę kotłów typu Garge'go i im podobnych.

Ostonę powierzchni walczaka od strony ognia zastosowano tu tylko w jednym z nich, mianowicie w pierwszym górnym.

Przegrzewacz składa się z 2-ch części, wykonanych z takich samych elementów jak w pierwszym kotle próbnym, bowiem badania tego ostatniego dały zupełnie pomyślne wyniki. Przegrzewacz zresztą przy tak wysokiej prężności pary pracuje w warunkach dogodniejszych niż w niskoprężnych kotłach, bowiem ze wzrostem gęstości pary powoduje ona większe ochładzanie, tak że temperatura zewnętrzna ścianek przegrzewacza niewiele się różni od temperatury samej pary. Poza to przegrzewacz drugi mieści się tu w obrębie chłodniejszych już gazów, więc i z tego względu nie ulega nadmiernemu nagrzewaniu. Zato powierzchnia jego powinna być odpowiednio większą. W części przegrzewacza, leżącej w obrębie wyższej temperatury gazów, nie zastosowano obiegu przeciwnoobrotowego, aby najbardziej nagrzane od wewnątrz rurki nie spotykały się z najgorętszymi gazami.

Poza zespołem kotła mieści się podgrzewacz 2-walczakowy, dający parę o prężności 2 at do celów grzejnych.

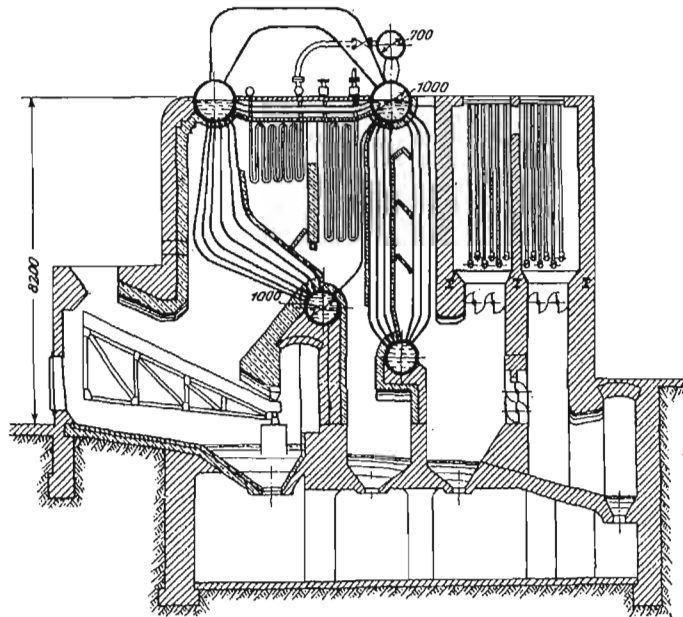


Rys. 2. Kocioł Schmidta budowy fabr. Borsigwerke.

Pojemność tego kotła wynosi  $16\text{ m}^3$  ( $12225\text{ kg}$  gorącej wody), jest więc, jak dla nowoczesnych kotłów, stosunkowo b. duża; wydajność kotła wynosi ok.  $7000\text{ kg/godz.}$  co odpowiada dość małemu odparowaniu, bo ok.  $23\text{ kg/m}^2\text{ godz.}$ , przy  $300\text{ m}^2$  powierzchni ogrzewanej.

Jakkolwiek dotąd nie przekracza się w Niemczech naogół granicy 30 at i powyższy kocioł stanowi wyjątek, to jednak w ostatnich czasach wiele fabryk podjęło opracowanie ustrojów wysokoprężnych. Projektów więc ukazało się już dużo, a niewątpliwie wkrótce ilość ich jeszcze wzrośnie.

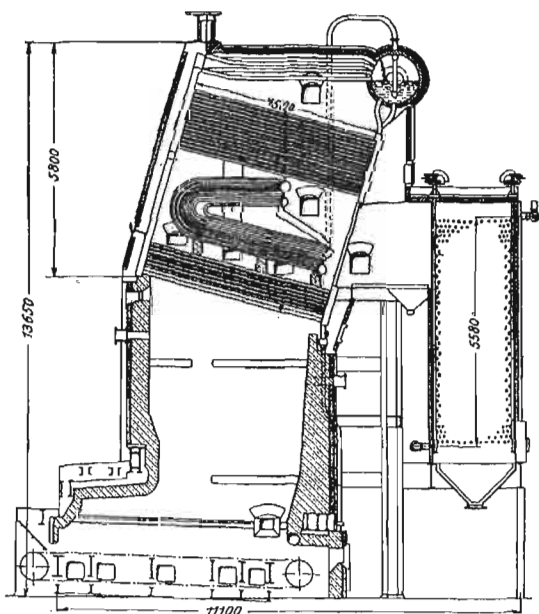
Niektóre z nich nie wykazują zasadniczych zmian w porównaniu z powyższym kotłem Borsiga. Widać jedynie próby stosowania coraz większych wymiarów walczaków (do 1200 mm) i zmiany korzystne obmurza (sklepień), nie przylegających tak niemal bezpośrednio do opłomek, jak w kotle na rys. 2. Większe różnice wykazuje przedstawiony na rys. 3 kocioł fabr. Hanomag na 110 at. Dążenie do lepszego wyzyskania ciepła promieniowania skłoniło zapewne konstruktorów do swoistego wygięcia opłomek, które w części idą prawie równoległe do powierzchni rusztów, w części zaś — dla lepszego obiegu — wznoszą się niemal pionowo ku górze. Ilość szeregów



Rys. 3.

opłomek została zmniejszona. Powierzchnie walczaków od strony gazów są tu znów zastąpione w nich wszystkich.

Prace inżynierów amerykańskich na polu budowy kotłów wysokoprężnych wyraziły się w budowie 2-ch już



Rys. 4.

kotłów na 84 at. Obydwa są zbudowane według wzoru Babcock'a & Wilcox'a i przy udziale tej firmy. Jeden z takich kotłów obrazuje rys. 4, przedstawiający kocioł dla siłowni Calumet. W przeciwieństwie do zwykłego w Ameryce ustroju, kocioł ten posiada 2 biegi gazów: wznoszący się i opadający; w tym ostatnim mieści się podgrzewacz.

Opłomki są podzielone na 2 grupy; dolna posiada 8 rzędów rurek, średnicy 50,8 mm, jeden nad drugim, dalej następuje przestrzeń wolna wysokości 2 1/2 m, gdzie mieści się podwójny przegrzewacz — dla świeżej pary i dla

średnioprężnej, wreszcie na górze mamy znów 16 rzędów rurek tych samych wymiarów. Kocioł posiada tylko jeden zbiornik pary, leżący w poprzek sekcji rurek, do którego doprowadza się mieszaninę pary z wodą z tylnych komór zapomocą rur o prześwicie 82 mm. Średnica walczaka wynosi 1200 mm grubość ścianki 102 mm. Walczak jest też wykonany z jednego kawałka metalu. Powierzchnia podstawy kotła wynosi ok. 8,5 x 11,1 m<sup>2</sup>; pow. ogrzewana ma być podzielona w nast. sposób:

Kocioł . . . . .	1460 m <sup>2</sup>
przegrzewacz świeżej pary . . . . .	197 "
" międzystopniowy 305 "	305 "
podgrzewacz wody . . . . .	860 "
	<hr/>
	2822 m <sup>2</sup>

Wydajność pary ma stanowić ok. 45000 kg/godz.

Grubość ścianek komór wodnych jest następująca: przednich i tylnych 31,75 mm, a bocznych 15,9 mm. W najniższym miejscu kotła znajduje się jak zwykle błotnik, b. małego przekroju. Para świeża ma być przegrzewana do 400°C i po rozprężeniu do 21 at — przegrzanie ma być powtórnie doprowadzone do 400°C.

Podgrzewacz wody składa się z 44 rzędów po 20 rur w każdym, ogrzewanych przeciwprądem gazów. Prześwit rur 50,4 mm, długość 6,1 m. Dla uniknięcia rdzewienia, woda ma być przed wejściem do podgrzewacza odgazowywana.

Drugi z budowanych kotłów różni się zasadniczo tylko tem, że zastosowano w nim jak zwykle w Ameryce, tylko wznoszący się bieg gazów. Ogólna jego pow. ogrzewana wynosi 1800 m<sup>2</sup>, jest więc on mniejszy od pierwszego, wydajność pary 50 000 kg/godz. (ok. 28 kg/m<sup>2</sup> godz.). Zarówno para świeża jak międzystopniowa (przy p = 26,5 at) ma być przegrzewana do 370°C.

Opisane kotły Babcock & Wilcox odznaczają się małą pojemnością wody. Wynosi ona ok. 20000 kg, tak że przy odparowaniu 50 000 kg/godz. stanowi zaledwie 45% odparowanej na godzinę ilości, wówczas gdy niemieckie kotły są dotąd budowane o pojemności stanowiącej 1,2—2-krotną wartość odparowania. Jest to możliwe, gdy obciążenie kotła nie ulega dużym wahaniom, jak to właśnie jest w danym wypadku. Gdy natomiast kotły mają pracować niezależnie od siłowni jeszcze dla innych celów i obciążenie ich często i znacznie się zmienia, wówczas mogą powstawać wahania prężności pary, które mogłyby być wyrównywane zapomocą zasobników ciepła w obrębie niskiej prężności.

Małe pochylenie płomieniówek w tych kotłach nie można uznać za korzystne, gdyż wobec małych wymiarów tworzących się przy wysokich prężnościach pęcherzyków pary obieg wody może tu być zbyt wolny i może nastąpić przegrzanie dolnych opłomek. Z tego względu lepiej się nadają kotły o stromych rurek.

Również silne ogrzewanie jednej strony komory wodnej, ciepłem promieniowania, i to przy temperaturze pary do 300°, może powodować niebezpieczne naprężenia, a i liczne miejsca osadzenia opłomek są tu wystawione na niebezpieczeństwo. Natomiast zaletą tego ustroju jest to, iż opłomki (proste) mogą tu być łatwo czyszczone.

Dalszym krokiem na drodze zwiększenia prężności były nadszyczej pomyslowe konstrukcyjnie i zaopatrzone w szereg ciekawych przyrządów kotły szwedzkiego inżyniera Blomquista, noszące nazwę „Atmos“. Opisywać ich tu nie będziemy, ponieważ była już o nich mowa w *Przeglądzie Technicznym* w r. ub. i w *Techn. Ciepłej* w r. b. \*)

Jako zalety tego ustroju, wymienić należy znakomite wyzyskanie ciepła promieniowania, skutkiem umieszczenia opłomek poziomo nad paleniskiem, doskonałe ogrzewanie całej ich powierzchni przy stałym i prędkim obracaniu się, a jednocześnie dobre chłodzenie od wewnątrz zapomocą powstającego dokoła ścianek płaszczu wodnego, utrzymującego się skutkiem siły odśrodkowej, wreszcie

\*) Patrz *Przegląd Techn.*, 1923, str. 307 i 308 i *Tech. Ciepła* 1924 str.

wprowadzenie mechanicznego krążenia wody, za pośrednictwem ustawionych wewnątrz rur nieruchomych mięszadeł.

Wszystko to razem prowadzi do bardzo dużego odprowadzenia, które, jak dowiodły próby, wynosi  $210 \text{ kg/m}^2\text{godz.}$  co przy powierzchni ogrzewanej zaledwie  $24 \text{ m}^2$  daje ok.  $5000 \text{ kg/godz.}$  pary.

Jednakże na tem rozwiązanie zagadnienia jeszcze się nie kończy, gdyż jak łatwo się domyśleć, powstaje sprawa dalszego wyzyskania ciepła spalin, które po przejściu pod powierzchnią kotła mają jeszcze temperaturę ok.  $800^\circ\text{C}$ . Kocioł więc taki nadawałby się szczególnie do zastosowania jako dodatkowy do istniejącej już instalacji, w którejby się resztę ciepła zużytkowywało.

Drugim zarzutem stawianym temu ustrojowi jest nadwyzczaj mała jego pojemność (pierwszy kocioł Atmos miał tylko  $0,5 \text{ m}^3$  pojemności), a więc niemożność zachowania dostatecznie stałej prężności przy wahanich spożycia pary, które praktycznie biorąc zawsze się zdrażają. Nadto ścianki rur nagrzewają się tu do wyższej temperatury niż w innych ustrojach kotłów o cieńszych przytem rurkach ( $4 \text{ mm}$ ), więc należy je wykonywać b. starannie i z pierwszorzędnym materiałom, co podraża budowę. Badanie wytrzymałościowe wykazały znaczne naprężenia w opłomkach.

W każdym razie jednak trzeba podnieść prace śmiałego konstruktora, który nie tylko dał ideę, lecz włożył mnóstwo wysiłków w jej wykonanie i udoskonalenie. C. M.

(D. c. n.)

## Droga wodna transeuropejska.

Podał TADEUSZ TILLINGER, inż.

### I. TRASA I JEJ WŁAŚCIWOŚCI.

Wewnętrzne drogi wodne Europy przedstawiają kilka różnorodnych grup, prawie bez wszelkiej łączności ze sobą, mianowicie:

1) Zachodnio-Europejską (Francja, Niemcy Zach. Belgja i Holandja).

2) Środkowo-Europejską czyli Prusko-Polską (Elba—Odra — Wisła — Niemen). 3) Dunajską. 4) Ukraińską (Dniepr, Dniestr, Don). 5) Wielkorosyjską (Wołga, Newa, Dźwina Półn.).

Transport wodny na dalszą odległość ( $1500 — 3000 \text{ km}$ ), kiedy właśnie jest on najbardziej korzystny, odbywa się jedynie na sieci Wielkorosyjskiej, już połączonej w jedną całość kanałem Maryjskim i innymi, a drogi wodne Środkowo-Europejskie i Ukraińskie transportu odleglejszego jeszcze nie znają. Wymiana towarów pomiędzy Zachodem a Wschodem Europy odbywa się wyłącznie albo kolejami, albo drogą morską w połączeniu z przewozem kolejowym lub rzeczny.

Powoli jednak zaczyna wzrastać zrozumienie potrzeby stworzenia wielkich arterji wodnych, łączących oddzielne grupy w jedną całość i służących do przewozów międzynarodowych na znaczniejszą odległość.

Jako pierwszą z tych wielkich dróg, należy wymienić istniejącą drogę *Newa-Wołga*, długości  $3000 \text{ km}$ .

Po skanalizowaniu wchodzącej w jej skład rz. Szeksny (w 1909—1917 r.) droga ta na całej swej długości pozwala na kursowanie statków o pojemności  $1600 \text{ t}$ . Natężenie ruchu na gałęzi północnej—Newie, przewyższało przed wojną  $8 \text{ milj. t}$ , na Wołdze— $12 \text{ milj. t}$ , na kanale —  $4 \text{ mil. t}$ , aczkolwiek drogą tą nie szły wcale ani węgiel, ani rudy, ani nawozy sztuczne, t. j. te ładunki, którzy głównie ciążą ku przewozom wodnym.

Oddalenie drogi *Newa-Wołga* od środka Europy i zupełne jej odosobnienie, wskutek braku połączenia z innymi grupami dróg wodnych — zmniejsza znaczenie tej pierwszorzędnej drogi wodnej i pozbawia ją zupełnie charakteru międzynarodowego.

Drugą arterją, łączącą oddzielne grupy i przecinającą w poprzek kontynent Europejski, ma być droga wodna *Ren-Dunaj*.

Połączenie kanałem, o wymiarach dostatecznych dla kursowania statków o pojemności  $1200 \text{ t}$  — jest projektowane w dwóch kierunkach: przez *Men* i przez *Neckar*. Ma być przytem wyzyskana znaczna ilość energii wodnej. Roboty wstępne miały być rozpoczęte w r. 1923. Koszt budowy obliczono na  $650\,000\,000 \text{ zł}$ .

Droga wodna *Ren-Dunaj*, aczkolwiek usilnie w Niemczech reklamowana, ma jednak dwie niedogodności, które znaczenie jej zmniejszają. Główną jej wadą jest ogromnie wysoki wododział, dla którego pokonania nawet przy zastosowaniu śluz o wielkich spadkach, ilość tych śluz dla przejścia z *Renu* do *Dunaju* w kierunku przez *Neckar* wynosi przeszło  $50$  (wododział ma  $+589$ ) w kierunku przez *Men* również około  $50$  (wododział  $+405$ ).

Drugą niedogodnością jest silny prąd w górnej części *Dunaju*, co utrudni żeglugę i przy wysokich stanach zupełnie ją uniemożliwi.

Mimo te niedogodności i znaczne koszty budowy, droga ta bez wątpienia odegra ogromną rolę, jako arterja komunikacyjna pomiędzy Północno-Zachodnią Europą a krajami *Naddunajskimi*.

Jako drugą gałęź tej drogi, należy uważać połączenie *Dunaju* z *Elbą*, którego projekt figurował jeszcze w programie kanałowym *Austrii* przedwojennej i prawdopodobnie przez *Czechosłowację* będzie urzeczywistniony.

Jednakże za arterję, pod względem komunikacyjnym, w Europie najważniejszą, należy uważać nie te drogi wodne, które powstają z połączenia największych istniejących rzek.

Drogi wodne tego rodzaju, co *Newa-Wołga* lub *Ren-Dunaj*, aczkolwiek powstają wskutek połączenia dróg wodnych naturalnych zapomocą dróg wodnych sztucznych, jednakże zachowują swój charakter naturalny: idą w tym kierunku, który im wskazała natura przed setkami lat, nie pytając, jaki kierunek będzie dogodny. Dla krajów przylegających byłoby jednak znacznie dogodniej, gdyby *Wołga* wpadała do morza *Czarnego*, *Dunaj* do *Adryatyku*, a *Missisipi* do *Atlantyku*.

I chociaż życie ekonomiczne w pewnym stopniu przystosowywało się do tych dróg wodnych, to jednakże niezgodność ciężenia ładunków z naturalnymi drogami wodnymi coraz silniej daje się odczuwać.

Koleje uniezależniły życie ekonomiczne od dróg wodnych i potoki ładunków popłynęły często w kierunkach, nic wspólnego z kierunkami naturalnych dróg wodnych nie mających.

Spowodowane ogólnym rozwojem życia ekonomicznego zapotrzebowanie przewozów wysunęło konieczność stworzenia i w tych kierunkach nowych arterji komunikacyjnych, bardziej nadających się do przewozów masowych, niż koleje. Rozwój techniki umożliwił przeprowadzenie kanałów o wymiarach dostatecznych dla kursowania statków o pojemności większej, niż na przeważnej części rzek europejskich, nie tylko przez równiny i niziny, ale też w terenie pagórkowatym.

W niektórych wypadkach, przy dogodnych warunkach terenowych, budowa kanału bywa nawet tańsza od pogłębiania łożyska rzeki do potrzebnych dla żeglugi granic, o ile ta rzeka ma, jak *Wisła*, wskutek silnego spadku, ruchliwego dna i wielkiej różnicy przepływów, niekorzystne warunki dla regulacji do celów żeglugi.

Zgodnie z tą ewolucją idei kanału do żeglugi, w Europie Zachodniej zaczęła powstawać nowa droga wodna, której kierunek został wytknięty nie przez odległe procesy geologiczne, lecz przez potrzeby obecnego życia ekonomicznego.

Ta właśnie odrębność przyczyny powstania tej arterji komunikacyjnej zwiększa jej znaczenie i gwarantuje wielkie natężenie ruchu na niej.

Tą nową powstającą arterją jest droga wodna, przecinająca w poprzek naturalne drogi wodne Półn.-Zachodniej i Środkowej Europy i wiążąca w całość systemy dróg wodnych Francji, Niemiec, Polski i Ukrainy, od Antwerpii przez Berlin i Warszawę do Kijowa, Jekaterynowosławia i Chersonia, na długości 3300 km.

Niemcy, którzy w wieku XX energicznie wzięli się do rozbudowy swojej sieci dróg wodnych według nowych zasad budowy dróg wodnych, czemu w znacznej mierze zawdzięczają rozwój swego przemysłu, pierwsi zapoczątkowali budowę wielkiej sztucznej drogi wodnej, łączącej dwie dotąd odrębne grupy: Zach.-Niemiecką i Pruską w kierunku dyktowanym jedynie potrzebą przewozu, a mianowicie kanały: Dortmund-Ems (1896), Ren-Herne i Ems-Wezera (1914). Przedłużenie tego ostatniego do Elby zostało doprowadzone tylko do Hannoveru. Ogólna długość wykonanej w tym kierunku drogi wynosi 308 km. Pozostaje do wybudowania od Hannoveru do Elby, koło Niegripp poniżej Magdeburga, 155 km. Roboty miały być rozpoczęte w r. 1923. Ponieważ od Niegripp istnieje gotowa droga wodna do Berlina (kanały Ihle, Plauen i rz. Havel), a stamtąd przez ukończony w r. 1914 kanał Hohenzollern do Odry, więc po wybudowaniu części kanału od Magdeburga do Elby, powstanie sztuczna droga wodna, głębokości 3 — 3,5 m, dla statków od 600 — 1000 t pojemności, długości 700 km (z których 545 km jest gotowe).

Trasowanie kanałów, wchodzących w skład Trans-europejskiej drogi wodnej, prowadzone jest w Niemczech z całym zrozumieniem jej przyszłego znaczenia. Z tego powodu prowadzi się kanał o możliwie długich stanowiskach w jednym poziomie. Tak np. cały kanał Bevergern-Hannover wraz z przyległą częścią kanału Dortmund-Ems, tworzy na długości 220 km jedno stanowisko w poziomie + 49,8. Z tego samego powodu, a także w celu uniknięcia niedogodności i niebezpieczeństwa przy przejściu statków kanałowych przez dużą rzekę w czasie wezbrania, kry i t. p. — przejście kanału przez rz. Wezerę w Minden dokonane jest zapomocą mostu kanałowego, 370 m długiego, przechodzącego 14 m nad rzeką, połączenie zaś z rzeką uskutecznione jest zapomocą osobnego odgałęzienia ze śluzą. Przejście kanału Mittelland przez Elbę w Niegripp projektowane jest również zapomocą mostu.

Projekt belgijski kanału Antwerpja-Ruhrort przewiduje również przekroczenie Mozy zapomocą mostu kanałowego\*).

Jako przedłużenie tej drogi wodnej na Zachód, służy Ren od Ruhrortu do Rotterdamu (215 km). Istniejące obecnie połączenie z Antwerpią, przez Ren i ujście Skaldy (330 km), jest dla żeglugi wewnętrznej niedogodne z powodu tego, że ujście Skaldy jest już właściwie zatoką morską o burzliwym charakterze, co utrudnia kursowanie barek kanałowych. Z tego powodu projektowany jest kanał od Antwerpii do Renu długości 170 km, z wylotem koło Uerdingen o 15 km wyżej Ruhrortu. Budowa tego kanału przewidziana jest w Traktacie Wersalskim. Kanał ten skróci odległość z Antwerpii do Ruhrortu o 145 km i usunie przeszkodę, jaką stanowi dla statków kanałowych niebezpieczne dla nich ujście Skaldy.

Przedłużenie drogi wodnej Ren-Odra na wschód aż do Dniepru właściwie już istnieje. Stanowi je: Warta, Noteć, kanał Bydgoski, Wisła, Bug, droga wodna Bug-Prypeć, Prypeć i Dniepr. Jednakże przeważna część tych dróg jest w takim stanie, że żegluga na nich przy niskim stanie wody prawie ustaje, a głębokości są stałe niedostateczne dla kursowania większych statków.

Droga wodna od Odry do Wisły (Warta, Noteć, kanał Bydgoski) jest w stanie dobrym i nadaje się dla statków 400 t. Jednakże dalej do Warszawy mamy Wisłę nie tylko zupełnie nieuregulowaną, ale mającą dla regulacji tak niekorzystne warunki, że doprowadzenie jej przez regulację do głębokości 2,5 m, wymaganej dla statków kanałowych o pojemności 1000 t, nie tylko wymagałoby 30 — 40 lat, ale pochłonęłoby sumy znacznie większe, niż budowa kanału sztucznego, — bez gwarancji, że poczynione wydatki doprowadzą dożądanego wyniku. Rzeczywiście, na regulację dolnej Wisły Niemcy wydali już około 360 000 mk. na 1 kilometr i utrzymanie wykonanych budowli kosztowało 11 000 marek na 1 km. Głębokości zaś przy małej wodzie dochodziły do 0,72 m i były tylko o 5—14 cm większe, niż na Wiśle Płockiej, znajdującej się w stanie zupełnie dzikim. Budowa kanału równoległego, dla statków 1000t, głębokości 3—3,5 m kosztowałaby nie więcej niż 360 000 mk. na 1 km, utrzymanie zaś jego nie więcej jak 3—4000 mk. rocznie, czyli 3 razy mniej, niż utrzymanie budowli regulacyjnych, które jeszcze nie dały żadnego rezultatu dla żeglugi. Dla zwiększenia głębokości Wisły przy stanach niskich, niezbędna jest jeszcze dodatkowa regulacja na małą wodę, która pochłonie, według inż. Ingardena, jeszcze po 220 000 mk. na 1 km, ale pewnie więcej, bez żadnej gwarancji wyników. Przeciwnie, przykład Elby powyżej Magdeburga, Odry i dolnej Wisły wskazuje, że przy spadkach ponad 18 cm na 1 km i piaszczystym podłożu, — regulacja tak wielkich nawet rzek nie daje głębokości większych nad 1,2 m przy średnio-niskim stanie.

Wobec tego racjonalniejszym jest uważać za dalszy ciąg Trans-europejskiej drogi wodnej nie linię kanał Bydgoski-Wisła-Warszawa, ale Wartę do Poznania (którą trzeba będzie skanalizować) i projektowaną sztuczną drogę wodną z Poznania do Warszawy, wyzyskującą w pewnej części Wartę i stanowiącą część projektowanej przez Rząd sieci kanałów (kanał Węglowy z odnogami).

Trasa kanału Węglowego zaprojektowana jest według nowoczesnej zasady prowadzenia drogi wodnej w kierunku rzeczywistej potrzeby przewozów, a nie przypadkowego biegu większych lub mniejszych rzek. Wraz z odnogami do Warszawy i Poznania tworzy kanał Węglowy krzyż, którego ramię poziome, długości 320 km (Poznań-Warszawa) stanowi jednocześnie składową część kanału Trans-europejskiego, znacznie dogodniejszą, niż kierunek przez kanał Bydgoski i Wisłę.

Trasa drogi wodnej Poznań-Warszawa nie jest jeszcze w szczegółach ustalona.

Nie ulega kwestji jedynie odcinek Koło-Łęczycy (40 km). Natomiast od Łęczycy do Warszawy istnieje dwa warjanty: Północny — przez Łowicz, Bzurę, Sochaczew i Puszcę Kampinowską, z wylotem do Wisły poniżej Młocin, z 4—5 śluzami, i południowy, w jednym poziomie +97 do samej Warszawy, przechodząc w pobliżu Żyrardowa i Pruszkowa, z portem końcowym koło Cytadeli, na poziomie miasta.

Ponieważ droga wodna Warszawa-Brześć jest projektowana w części zachodniej jako kanał lateralny od Małkini ku Warszawie w poziomie również ok. +97 z zejściem 2 śluzami do poziomu portu Wiślanego, więc w przyszłości staje się możliwym połączenie kanałów lewego i prawego brzegu Wisły mostem i nasypem kilku km długim i stworzenie jednego stanowiska długości ok. 300 km od Koła do Małkini.

Względy na ogromne znaczenie Trans-europejskiej drogi wodnej przemawiają za tem, by i w części przechodzącej przez Polskę były zastosowane w jej transowaniu przyjęte na Zachodzie zasady: jaknajdłuższe stanowiska o jednym poziomie i przekraczanie wielkich rzek mostami. Te względy przemawiają za wyborem warjantu południowego, który i dla Warszawy przedstawia znaczne korzyści: możliwość wyładowywania węgla na Warszawskim brzegu na poziomie miasta i meloracji północno-zachodnich okolic Warszawy.

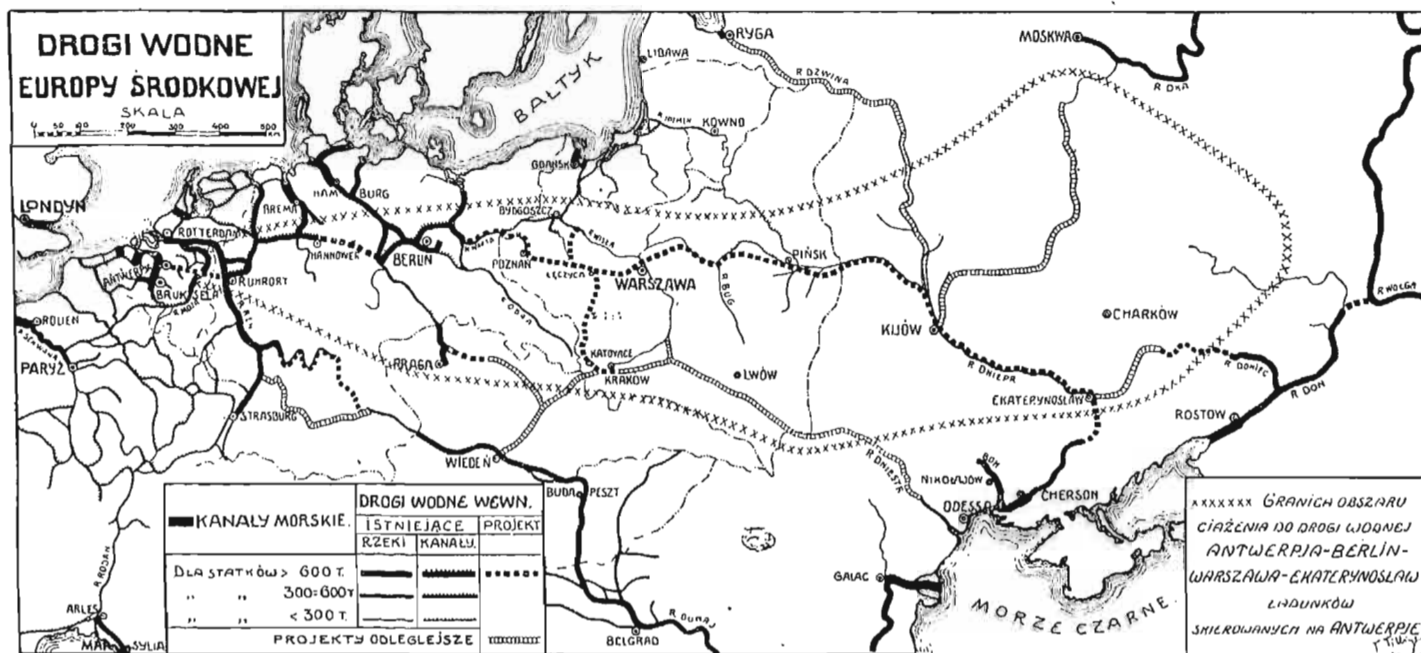
Względy strategiczne również przemawiają za tym warjantem.

\*) W razie budowy drogi na Wschód, prawdopodobnym jest, że przejście przez Odrę okaże się racjonalniejszym skuteczniej podobnie, prowadząc następnie kanał przez Obrę wprost na Poznań. Tymczasem jednak przyjmujemy pod uwagę drogę przez kanał Hohenzollern, Odrę i Wartę.

Dalsze przedłużenie na wschód Transeuropejskiej drogi wodnej stanowi projektowana droga wodna Warszawa-Pińsk. Ma w nią wejść Bug, częściowo skanalizowany i połączony z Warszawą (z kanałem Obwodowym i portem na Pelcowiznie) zapomocą kanału. Od Brześcia do Pińska, gdzie kanał przechodzi główny wododział europejski w jego punkcie najniższym na całej długości od Uralu do Pirenejów, istniejąca droga wodna ma być prze-

na niektórych sekcjach tej rzeki, wykonane w 1908—1913 r. Progi Dnieprowskie (32 m spadku na długości 62 km) mają być skanalizowane zapomocą 4 jazów, przy czym otrzymuje się możność wyzyskania do 500 000 KM energii.

Dolny Dniepr od Aleksandrowska (poniżej progów) do Chersonia, częściowo już uregulowany, przedstawia drogę wodną o głębokości 2 m, a poniżej Kachówki



Rys. 1.

budowana odpowiednio do wymagań żeglugi dla statków 1000 t. Poniżej Pińska aż do ujścia Horynia Prypeć musiałaby być skanalizowana lub przeprowadzony kanał lateralny. Być może że takie rozwiązanie musiałoby być przedłużone i dalej na Wschód. Wobec małego stosunkowo spadku Prypeci (7 cm na 1 km) można mieć nadzieję, że należyta regulacja tej rzeki da poniżej ujścia Horynia dostateczne głębokości, wymagane dla pierwszorzędnej drogi wodnej, mianowicie 2 m.

Głębokość Dniepru pomiędzy ujściem Prypeci i Kijowem dawała się utrzymać na 0,8—1 m, a poniżej do Jekaterynosławia na 1 do 1,2 m przy stanie śr. niskim. Wobec nieznacznego spadku, mianowicie 8 cm na 1 km (gdy spadek Wisły wynosi 18—24 cm), można przypuszczać, że regulacja Dniepru da lepsze rezultaty, niż regulacja Wisły, jak to zresztą dowiodły roboty regulacyjne

3 m, więc dostatecznej dla kursowania statków o pojemności 1000 — 2000 t.

Aczkolwiek wschodnia, Ukraińska część Transeuropejskiej drogi wodnej może nieprędko być doprowadzona do stanu należytego, to jednak nie należy zapominać, że w sprawach tego rodzaju co rozpatrywane, okres 5 — 10 lat nie gra roli zasadniczej i musimy brać pod uwagę przyszłość nieco odleglejszą.

W każdym razie musimy tu podkreślić, że na całej długości stoku południowego drogi wodnej Wisła—Dniepr, od granicy Polski do M. Czarnego, wchodzące w skład tej drogi rzeki mają spadek (oprócz progów), nie większy nad 8—9 cm na km, t. j. nadają się z łatwością do regulacji i do celów żeglugi, czego nie można powiedzieć o Wiśle, mającej spadek 18 do 24 cm na 1 km.

(Dok. n.)

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Warunki najlepszego przebiegu reakcji chemicznych w silnikach spalinowych.

(Dokończenie do str. 194.)

Zmiany prężności cząstkowych. Biorąc znów za podstawę pierwsze równanie chemii teoretycznej, artykuł rozpatruje wpływ dodania powietrza oraz gazu neutralnego i dochodzi do wniosków następujących: przyrost objętości, spowodowany dodaniem powietrza, jest korzystny dla przebiegu spalania, gdy podczas tego przebiegu wzrasta lub nie zmienia się liczba drobin. Natomiast gdy ilość drobin maleje, wpływ tego dodania zależy od danych stosunków liczbowych (rozszerzenie gazu przeszkadza biegowi spalania w tym wypadku).

Dodanie gazu neutralnego lub pary neutralnej jest korzystne dla przebiegu spalania, gdy ilość drobin wzrasta, nie oddziałują zaś przy niezmienniej ilości drobin i szkodzi, gdy ilość drobin maleje (wtryskiwanie powietrza do silnika

Diesela lub wody do małych silników ropowych jest korzystne, jak zresztą potwierdza praktyka).

Zmiany temperatury. Przy spalaniu podczas sprężania (przebieg wybuchowy) wzrost temperatury powoduje: 1) spalanie, 2) sprężanie; spadek temperatury zaś powstaje skutkiem: 1) miejscowego zapłonu, wobec czego ciepło pochłania narazie reszta niepalącego się gazu i 2) ochładzania ścianek.

Gdy spalanie odbywa się podczas rozprężania (przebieg o stałej prężności), wówczas temperatura wzrasta może z powodu spalania się gazów, zaś zmniejszać się — z przyczyn nast.: 1) odparowania paliwa; 2) wtryskiwania powietrza; 3) rozprężania się gazów i 4) ochładzania ścian.

Analizując wpływ każdego z powyższych czynników, przy zastosowaniu równania Van't Hoffa, dochodzimy do wniosku: przyrost temperatury gazów przeszkadza spalaniu, zaś spadek temperatury ulepsza spalanie się gazów.

Zasada ta jest ważna wprawdzie tylko w razie stałej objętości, czego nie mamy w silniku, a więc nie może być ona podstawą jakiegokolwiek rachunku, wskazuje jednak ogólną tendencję reakcji spalania węglowodorów. Jest ona zgodna z zasadą Le Chatelier'a, powyżej przytoczoną.

Objaśnienie tego dziwnego napozór zjawiska daje przykład następujący: jeżeli do znacznej objętości powietrza wprowadzimy CO i będziemy go spalali, to początkowo przebieg pójdzie szybko i temperatura powietrza będzie wzrastała, ale stopniowo spalanie znacznie się odbywać wolniej i wreszcie przy temperaturze ponad 1300° zostanie przerwane, bo przy tej temperaturze następuje już rozkład CO<sub>2</sub>. Ażeby wznowić palenie się, trzeba ochłodzić powietrze. Tem się tłumaczy, że spalanie w silnikach wymaga silnego chłodzenia gazów, które mają się palić.

Tak więc spalanie powinno być prowadzone tak, by osiągnąć jaknajprędzej wysoką temperaturę, niezbędną dla spalania ropy, a ochładzać gazy, przeznaczone do spalania, gdyż to ulepsza przebieg. Najlepszym sposobem chłodzenia gazów jest szybkie rozprężenie, dlatego też korzystne jest silne sprężanie i duża prędkość suwu tłoka.

Jednoczesne działanie 3-ch czynników. Zmieniając 3 zasadnicze czynniki: prężność, temperaturę i gęstość, możemy wywierać korzystny albo szkodliwy wpływ na przebieg reakcji chemicznej.

Jeżeli spalamy z pomyślnym skutkiem ropę w silniku Diesela w ciągu krótkiego okresu 0,05 sek., wywołując reakcję zwiększającą ilość drobin, to jestto dlatego, że stale zmniejszamy prężność (cofanie się tłoka), obniżamy stale temperaturę (rozprężanie gazów, odparowanie paliwa płynnego, wtryskiwanie zimnego powietrza i ochładzanie ścianek) wreszcie zwiększamy gęstość tlenu (wprowadzanie powietrza świeżego), czyli zmieniamy powyższe 3 czynniki w kierunku przeciwnym zmianom, wywołanym przez reakcję.

Zmiany tych czynników z zewnątrz mogą bądź przewyciężyć zmiany wewnętrzne, zachodzące wskutek spalania, bądź wzajemnie się równoważyć (reakcja przy stałej prężności, temperaturze i gęstości), bądź wreszcie nie oddziaływać na zmiany wewnętrzne, gdy te ostatnie są od pierwszych silniejsze. W silniku Diesela zachodzi częściowo pierwszy wypadek (temperatura, gęstość) częściowo drugi ( $p = \text{const.}$ ).

*Najlepsze wyniki zaś otrzymujemy, gdy wszystkie czynniki zmieniają się podczas reakcji w tym kierunku, jak je zmieniamy z zewnątrz.*

Twierdzenie to autor uogólnia, stosując je do wszystkich reakcji chemicznych, jako prawo.

Paliwo. Najważniejszą osobliwością spalania paliwa w silnikach jest zmienność objętości podczas tego przebiegu. Zmianę objętości, zachodzącą podczas spalania, można wyrazić zapomocą stosunku objętości tlenu, niezbędnego do spalania jednej drobin paliwa + objętości paliwa (1 w razie gazu, a 0 w razie płynu) do objętości otrzymanej po spalaniu się tej drobin (przy stałej temperaturze).

W ten sposób dochodzimy do równań następujących: Dla paliwa gazowego zmiana objętości wyraża się wzorem:

$$\frac{\frac{(h)}{4} + \frac{(o)}{2} - 1}{1 + (c) + \frac{(h)}{4} - \frac{(o)}{2}} \quad (3),$$

gdzie (h) i (o) oznaczają ilość atomów H i O w drobinie paliwa.

Jeżeli paliwo tlenu nie zawiera, czyli (o) = 0, wówczas wzór przyjmuje postać

$$\frac{h - 4}{4 + 4(c) + (h)} \quad (4).$$

Dla paliwa płynnego zaś mamy:

$$\frac{\frac{(h)}{4} + \frac{(o)}{2}}{(c) + \frac{(h)}{4} - \frac{(o)}{2}} \dots (4), \text{ a gdy } (o) = 0 : \frac{(h)}{4(c) + (h)} \dots (6).$$

Zastosowując te wzory do ogólnego równania równowagi chemicznej (1), otrzymujemy wniosek następujący: *dane ciało nadaje się do spalania w silniku tem bardziej, im większa zachodzi zmiana ilości drobin podczas reakcji spalania, (niezależnie od tego czy ta ilość wzrasta, czy maleje).*

Praktyka potwierdza ten wniosek.

Ustawiając paliwa w rząd, stosownie do stopnia zwiększania się lub zmniejszania ich objętości przy spalaniu, otrzymamy następujący wykaz, charakteryzujący o ile każde z nich nadaje się do zastosowania w silnikach:

Paliwa zwiększające swą objętość przy spalaniu:

Oleina (C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> COO), C <sub>18</sub> H <sub>36</sub>	0,346
Heptan C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0,250
Hexan C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,238
Dekahydronaftalina C <sub>10</sub> H <sub>18</sub>	0,226
Pentan C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,222
Hexahydrofenuol C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0,218
Butan C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,200
Propan	0,166
Tetrahydronaftalina C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0,143
Etan C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,111
Naftalina C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	0,077
Benzol C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0,059

Paliwa zmniejszające swą objętość:

Wodór H <sub>2</sub>	0,333
Tlenek węgla CO	0,333
Gaz z koksownic	0,306
Gaz świetlny	0,277
Gaz generatorowy, antracytowy	0,204
Gaz generatorowy z węgla brunatnego	0,152
Gaz wielkopieczowy	0,145
Acetylen	0,143

Nie zmieniające objętości:

Gaz naturalny	0
Metan CH <sub>4</sub>	0
Etylen C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0

Jak widzimy, z tego punktu widzenia, ciała organiczne o złożonych drobinach nadają się najbardziej do spalania w silnikach, mian. tłuszcze i wyższe związki rzędu metanu,—główne składniki ropy. Im więcej wodoru zawiera drobiną, tem bardziej zmienia się jej objętość (p. wzór 6) i tem bardziej nadaje się dane ciało do zastosowania jako paliwo do silników. Również obecność tlenu wpływa pod tym względem dodatnio (wzory 3—6).

Naftalina i zwłaszcza benzol nadają się mniej do zastosowania; palą się one nader wolno, wymagają wczesnego zapalania i pomimo to spalają się przez dłuższy czas rozprężania.

Z paliw o malejącej objętości na pierwsze miejsce się wysuwają wodór i tlenek węgla, ostatnie — zajmuje acetylen. Z gazów przemysłowych najlepiej się nadają gazy z destylacji węgla (z koksownic i świetlny); wielkopieczowy — pali się gorzej.

Wnioski. Silniki spalinowe, w świetle powyższych wywodów, możnaby było podzielić na 2 grupy następujące: wybuchowe—spalające *podczas sprężania* paliwo o *malejącej* liczbie drobin oraz silniki stałej prężności spalania—spalające *podczas rozprężania* gazy o *wzrastającej* liczbie drobin. Ten ostatni typ jest odpowiedni dla ciężkich olejów, a naprz., gaz świetlny dałby w nim wyniki niekorzystne\*).

Wzrastanie ilości drobin przysparza pracy użytecznej, zmniejszanie się ich liczby jest stratą pracy. Już z tego samego powodu nafta, naprz., dać może o 4,42% większą sprawność, niż gaz wielkopieczowy.

Wywody powyższe dają możność określić, w jakim stopniu dane paliwo nadaje się do silników, jak powinno być spalane, i jaką sprawność daje w porównaniu z innymi paliwami, a takie obliczenia są głównym celem teorii silników spalinowych.

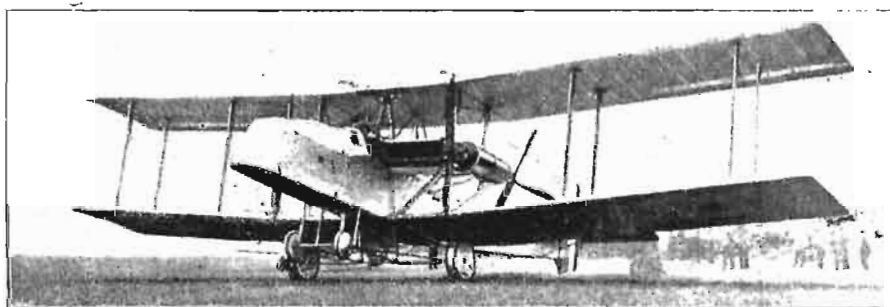
M.

\* Patrz „Güldner. Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen, III wyd. str. 695.

### Lotnictwo angielskie w roku 1923. \*)

W roku 1919, gdy lotnictwo handlowe stawiać zaczęło swe pierwsze kroki, obiecywano sobie bardzo szybki jego rozwój. Przewidywania te nie spełniły się jednak i nawet w roku 1923 nie osiągnęło lotnictwo spodziewanego stopnia rozwoju. Wpływały na to zresztą nietylko czynniki techniczne.

W dziedzinie lotnictwa pocztowego wprowadzono inowację, polegającą na tym, że pocztę, przybywającą do Plymouth parowcami transatlantyckimi, rozwodzi się dalej drogą napowietrzną przez Birmingham i Manchester do Belfastu. Doświadczenia prowadzone w przeciągu 1-go miesiąca dały wyniki dodatnie; inowacja ta ma być wprowadzona powszechnie. Linja pomiędzy Southamptonem a wyspami na kanale, utworzona we wrześniu r. ub. i obsługiwana przez hydroplany (typu Submarine Sea Eagle), ma być przedłużona do Cherbourga; projektowane jest również urządzenie stałej komunikacji hydroplanowej między Croydon a Zurychem, Berlinem i nawet Konstantynopolem.



Rys. 1.

Samolot pocztowy lub wojenny „Bodmin” fabr. Boulton & Paul.

W dziedzinie budowy płatowców o małych silnikach zaznaczył się postęp dość znaczny. Stworzono już typ takich samolotów. Jest to lekki szybowiec, zaopatrzony w mały silnik naftowy; silnik ten odgrywa jedynie rolę pomocniczą. Zalety tego typu wykazał na zawodach lotniczych w Lympe słynny lotnik M. Maneyrol. Niestety, zginął on tragicznie w ostatnim dniu zawodów.

Wyniki osiągnięte w Lympe są następujące: wysokość maks. 4800 m, szybkość 160 km/godz. Jedna z maszyn przebyła w ciągu tygodnia odległość 1800 km; 1 litr paliwa pozwala przebyć 31 km. Wyniki te pozwalają żywić nadzieję, że typ lekkiego płatowca będzie szybko postępował w swoim rozwoju. Obecnie czynione są próby budowy lekkiego płatowca na 2 osoby.

Co się tyczy lotnictwa wojskowego, to z powodu zachowywania ścisłej dyskrekcji przez angielskie ministerstwo wojny, trudno jest o konkretne informacje w tej dziedzinie.

Z punktu widzenia organizacji powzięto dwa ważne postanowienia. Mianowicie, postanowiono powiększyć ilość aeroplanów do ok. 1000, (52 eskadry oraz) prowadzić systematyczne szkolenie pilotów rezerwowych w 4 szkołach; oprócz tego projektowane jest utworzenie 2 nowych szkół dla kształcenia pilotów na hydroplany.

W dziedzinie budowy helikopterów nie daje się zanotować nic nowego. Istnieje wyznaczona przez rząd nagroda w wysokości 50.000 f. szt., lecz ogromnie trudne warunki przy tem postawione wywołują wątpliwość zdobycia tej nagrody w wyznaczonym terminie (30 kwietnia).

Budowa sterowców nie poczyniła postępów w ciągu roku ub.; sprawa linii napowietrznej Anglja—Indje przez Egipt, z przewidzianem przedłużeniem do Australji, nie posunęła się dotąd naprzód.

Angielskie fabryki samolotów wydały w tym roku kilka nowych bardzo pomysłowych i oryginalnych typów płatowców.

„Bodmin P. 12” fabr. Boulton and Paul, zbudowany na obstalunek min. żeglugi napowietrznej, przeznaczony

jest dla przewożenia poczty lecz nadaje się także do celów wojennych. Załoga składa się z 3 osób. Konstrukcja jest wyłącznie metalowa. Charakterystycznym jest ustawienie obydwu motorów (syst. Lion-Napier) w jednym pomieszczeniu (maszynowni). Takie urządzenie ma podobno bardzo dobrze zapewniać równowagę w powietrzu, a głównie ułatwia dostęp do silników podczas lotu. Silnik znajdujący się u przodu daje napęd, zapomocą przekładni, dwóm śmigłom przednim dwuramiennym, podczas gdy silnik umieszczony z tyłu napędza dwa śmigła czteroramienne, znajdujące się poza skrzydłami. Pod silnikiem urządzone jest swobodne przejście, zaś pomiędzy niemi jest miejsce dla mechanika. Tam są zgrupowane wszystkie manometry, termometry, aparaty kontrolujące benzynę i t. p. Daje to możność kontrolowania pracy silników z tego miejsca przez cały czas lotu. Chłodnice składają się każda z 3 części, z których każda osobno może być wyłączona podczas lotu. Zapewnia to pracę motoru nawet w razie częściowego uszkodzenia chłodnicy. Paliwo do każdego silnika może być pobierane z dowolnego z pośród czterech głównych zbiorników,

umieszczonych pomiędzy przednimi i tylnymi śmigłami. Takie umieszczenie zbiorników zmniejsza w znacznym stopniu niebezpieczeństwo pożaru i jest bardzo korzystne z punktu widzenia wytrzymałości całej konstrukcji. Podwozie posiada 2 koła główne i 2 dodatkowe przednie.

Zasadnicze dane liczbowe: długość—16 m, rozpiętość skrzydeł—21 m. Powierzchnie nośne ok. 135 m<sup>2</sup>. Ciężar własny—ok. 3600 kg. Oprócz załogi jest w stanie udźwignąć ładunek 250 kg. Szybkość przy ziemi—210 km/godz. na wysokości 3.000 m 200 km/godz.



Rys. 2.

Pościgowiec „Flycatcher” fabr. Fairey Aviation Co.

Nadto M-stwo żeglugi napowietrznej wybudowało szereg innych płatowców, posiadających dalsze udoskonalenia, lecz o szczegółach konstrukcji niema bliższych informacji. Wiadomo tylko, że próby dały wyniki wysoce zadowalające.

Ciekawie się przedstawiają wyniki pracy firmy Bristol.

Jednym z licznych typów płatowców, budowanych przez tę firmę, jest udoskonalony „Bristol-Fighter”, aeroplan typu pościgowego, zaopatrzony w 400-konny motor typu Jupiter. Aeroplan ten, o silniku chłodzonym wodą, jest przyjęty jako typ stały w angielskiej żegludze wojennej. Rozwija on szybkość 230 km/godz. na wysokości 3.000 m,

\*) Engineer, 4 stycznia 1924.



pułap osiąga 6750 m, wznosi się na wysokość 3.000 m w przeciągu 8 $\frac{1}{4}$  min. Na jednej z tych maszyn kap. Macmillan odbył podróż z Croydon do Gothenburga w ciągu jednego dnia, znajdując się w powietrzu 7 $\frac{1}{4}$  godz.

Innym typem jest szkolna maszyna „Lucifer“, używana w angielskich szkołach dla rezerwowych pilotów, o których wspominaliśmy wyżej. Samolot ten jest 2-płatowcem o jednym motorze 100-konnym, typu Bristol-Lucifer, chłodzonym powietrzem; sterowanie zdwojone; paliwo dopływa z wysoko położonego zbiornika siłą ciężkości, przechodząc po drodze przez duży i łatwo usuwalny filtr. Dolne i górne powierzchnie nośne są jednakowego kształtu i wymienne. Rozpiętość skrzydeł — 9,3 m, ciężar próżnego aparatu — 545 kg, szybkość przy ziemi z pełnym ładunkiem 162 km/godz. Na wysokość 300 m wznosi się w przeciągu 2 minut; zabiera ze sobą 112,1 l paliwa, co wystarcza na 5 godz. lotu.

Nadto osiągnięto dobre wyniki w budowie silników typu Jupiter 400 km, z którymi w r. ub. zdobyto kilka

rekordów (we Francji), silniki te mają startery ręczne, tłumiki, podgrzewanie powietrza i inne udoskonalenia.

Duży postęp został osiągnięty w tej fabryce również w dziedzinie słabych silników do samolotów — z nich wyróżnia się typ Bristol-Cherub o 2 cylindrach poziomych, który waży 34 kg i rozwija 35 HP.

Maszyna typu „Fawn“, zbudowana przez Fairey Aviaton Co jest nowym rodzajem aeroplanu do rzucania bomb i do celów wywiadowczych. Aparat „Flycatcher“ (rys. 2) przeznaczony do celów pościgowych może lądować na pokład okrętu. O tych dwóch typach brak bliższych szczegółów, ze względu na tajemnicę wojskową. Wiadomo tylko, że „Flycatcher“ zdobył pierwsze miejsce na zawodach, urządzonych przez M-stwo żeglugi powietrznej. Tajemnica wojskowa osłania również postępy osiągnięte w dziedzinie hydroplanów. Podobno przedstawiają się one bardzo pokaźnie. Między innymi została rozwiązana ostatecznie kwestja podwozia uniwersalnego, pozwalającego na lądowanie jednakowo łatwo na wodzie i na ziemi. A.

## NEKROLOGJA.

Ś. p. **Wilhelm Schmidt.**  
(1857 — 1924)

Nazwisko W. Schmidta, który 16 lutego b. r. zakończył swój pracowity i twórczy żywot, znane jest każdemu mającemu do czynienia z techniką parową, bo rzeczywiście niezwykle są jego zasługi na polu budowy silników parowych stałych, parowozowych i okrętowych, a tem jeszcze większe, że nie są one wynikiem tylko mrówczej codziennej pracy, ale uzyskane w wysiłku myśli i woli, wbrew utartym poglądom współczesnych.

Niezwykłe są też i koleje losu tego cenionego na obu półkulach samouka, który, mając niechęć do studiów szkolnych, nie dał się nakłonić do przejścia przez szkołę techniczną, a mimo to, wchodząc w życie jako prosty ślusarz — zakończył je jako doktor-inżynier h. c., nagradzany medalami towarzystw naukowych i godnościami technicznymi.

W. Schmidt urodził się w 1858 roku w Wegeleben koło Halberstadtu jako syn woźnicy i po ukończeniu szkoły powszechnej rozpoczął naukę ślusarstwa, poczem jako ślusarz pracował w większych miastach Niemiec, oddając się z wielkim zapałem w chwilach wolnych od pracy zarobkowej studjom ogólnym i technicznym, jako samouk. Dzięki szczęśliwemu zbiegowi okoliczności przy wykonywaniu robót ślusarskich zetknął się Schmidt z profesorem politechniki w Dreźnie L. Lewickim (seniorem), który oceniwszy niezwykle jego zdolności, starał się pokierować jego losem, umieszczając go w pierwszorzędnej wówczas fabryce R. Hartmanna w Chemnitz i proponując mu dostarczenie materialnych środków oraz ułatwienia dostania się do politechniki. Schmidt jednak poszedł własną drogą, szukając odrazu realizacji nasuwających się mu technicznych pomysłów. Początkowo zaczyna skromnie, wykorzystując nieliczne swe stosunki w sferach przemysłowych i uzyskując możność budowy próbnych maszyn. Stopniowo, w miarę powodzenia technicznego swych konstrukcji, łączy się z większymi przedsiębiorstwami, w końcu tworzy przy poparciu banków specjalny zakład przemysłowy do eksploatacji swych pomysłów w dziedzinie techniki silników parowych, lecz dla twórczego rozpędu Schmidta zbyt szczerpłe są środki, jakie ma do dyspozycji, przenosi więc swą działalność w dziedzinie eksploatacji swych konstrukcji do Anglii (1904), a przed samą wojną — do Ameryki.

Działalność techniczna W. Schmidta jest wyjątkowo skoordynowana i konsekwentna. Już we wczesnej młodości, zastanawiając się nad małą sprawnością ogólną maszyn parowych, powziął myśl zastosowania wysokich prze-

grzań oraz wysokich ciśnień pary w celu podniesienia jej sprawności i całe swe życie, do ostatnich niemal chwil, pracował nad rozwiązaniem tego zagadnienia, wbrew zresztą utartej opinii i mimo niezwykle trudności, napotykanym na drodze swej działalności.

W chwili, gdy W. Schmidt wchodził w życie techniczne, utartym był sąd, że przekroczenie temperatury 250° przy przegrzewaniu pary jest bezcelowe, bo smarowanie, utrzymanie szczelności dławnic i deformacje cylindra przy wyższych temperaturach stwarzają trudności ponad zwykłą miarę, gdy jednocześnie przy tym średnim przegrzaniu i stosowaniu wielokrotnego rozprężania (układ compound) otrzymuje się optimum sprawności. W. Schmidt jest odmiennego zdania i, omijając te trudności, daje typ silnika parowego (1892), w którym naśladuje zupełnie konstrukcję silnika gazowego, t. zn. jednostronne działanie i brak krzyżulca. Dzięki temu unika wspomnianych trudności i uzyskuje w silnikach o mocy do 100 KM rozchód pary 7—8 kg/KM; przy 6 do 8 at ciśnienia i 350° przegrzania \*).

Postępując jednak dalej po obranej drodze, Schmidt dąży do zastosowania wysokiego przegrzania do maszyn o podwójnym rozprężaniu i stwarza w 1896 typ silnika tłokowego posobnego (tandem) o tłoku różnicowym, nieposiadającego dławnicy przy drągu tłokowym od strony pary przegrzanej i o swobodnie rozszerzającym się, niepodpartym cylindrze wysokoprężnym. Silnik ten doznał dużego rozpowszechnienia, a wyniki doświadczeń były nader pomyślne. Np. Lewicki dla silnika tego typu podaje następujące rezultaty pomiarów, przeprowadzonych przez siebie w hucie Thale: moc 257 KM; rozchód pary 4,08 kg/MK; przy 350° przegrzania i 12 at ciśnienia \*\*).

Osiągnięte wyniki na polu maszyn parowych stałych, a w związku z tem dokładne wyjaśnienie roli przegrzania, skłaniają Schmidta do zajęcia się inną dziedziną silników parowych, mianowicie parowozami. I tutaj po zwalczeniu szeregu trudności dochodzi w 1903 r. do znanego dziś powszechnie typu przegrzewacza parowozowego, składającego się z podwójnych rurek, umieszczonych w płomieniówkach o większej od normalnych średnicy. Pierwszy parowóz na parę przegrzaną z temi przegrzewaczami zbudowano w 1905 roku, a już w 1906 na pruskich kolejach 376 parowozów pracowało parą przegrzaną i było wyposażone w te przegrzewacze.

Gdy tak sprawa przegrzania pary została pomyślnie rozwiązana, wraca W. Schmidt do konstrukcyjnego roz-

\*) Prof. Ripper-Sheffield. Proc. of the Inst. of Civ. Eng. T. 128/II.

\*\*\*) Maszyna parowa tego typu jest w posiadaniu Laboratorium maszyn Politechniki Warszawskiej, będąc czynną do chwili obecnej.

wiązania swych pomysłów z czasu młodości, mianowicie do zastosowania wysokich ciśnień pary. Po zwalczeniu wielu trudności, ogłasza W. Schmidt w roku 1921 wyniki doświadczeń, przeprowadzonych przez bezstronnych rzeczoznawców z maszyną jego pomysłu, napędzaną parą o ciśnieniu 55 *at* i temperaturze 435°, gdzie przy mocy 147 KM, osiągnięto niezwykle mały rozchód pary 2,33 *kg/KM*, co odpowiada 2070 kal., a zatem w tym wypadku co do sprawności maszyna parowa dorównała silnikowi Diesela \*). Tak więc i druga przewodnia myśl jego pracy i pomysłów zostaje zrealizowana, a jednocześnie jest Schmidt

świadkiem odbywającej się w świecie technicznym radykalnej zmiany poglądów na sprawę wysokich ciśnień, o co dotąd walczył niemal odosobniony.

Głęboka przenikliwość i zdolność logicznego myślenia, wielki dar dobierania sobie i przyciągania współpracowników, uzupełniających i realizujących jego pomysły, a przede wszystkim nieugięta wola i wiara w słuszność głoszonych poglądów sprawiły, że W. Schmidt przeszedł do historycznych postaci o dziedzinie budowy maszyn parowych, na których rozwój wywarł wybitny wpływ.

B. Stefanowski.

## Ze Stowarzyszeń Technicznych.

### Koło Mechaników przy Stow. Techn. w Warszawie.

Na zebraniu Koła Mechaników w dn. 24 marca r. b. kol. S. Płużański wygłosił odczyt p. t.

„Zastosowanie nowej metody rysunkowej w biurach fabrycznych“, w którym przedstawił konieczność daleko posuniętej analizy pracy i kosztów wytwarzania oraz ułatwienia tych czynności, jakie daje metoda perspektywicznych rysunków, łącznie z tabelami wytwarzania wszystkich części danego zespołu mechanicznego\*\*).

Następne zebranie Koła Mechaników odbyło się dn. 8 kwietnia. Po odczytaniu komunikatów bieżących, przewodniczący, kol. W. Budziński, udzielił głosu kol. C. Mikulskiemu, który zreferował wyniki obrad komisji wybranej celem wyjaśnienia, czy należałoby utworzyć w kole Mech. Sekcję do spraw gospodarki cieplnej, oraz jaki byłby jej program prac. Referent w imieniu komisji stwierdza, że utworzenie takiej Sekcji, jest bardzo pożądane, jednakże bez wydzielenia jej z łona Koła, oraz proponuje aby sekcja ta przystąpiła do szeregu prac, zaczynając od tych, których zrealizowanie przedstawiałoby w nowych warunkach mniejsze trudności, mianowicie: przygotowania kursów cieplnych dla inżynierów, opracowywania referatów z zakresu gospodarki cieplnej, które mogłyby być wygłaszane naprz. co drugie zebranie Koła, nawiązania łączności z innymi podobnymi organizacjami w Polsce, śledzenia postępu analogicznych prac zagranicą i t. d., przechodząc w miarę możliwości do innych zagadnień, naprz. opracowania norm i t. d.

Do współpracy w Sekcji kol. Mikulski proponuje kolegom zgłaszać się samym, sądząc że droga ta będzie lepszą niż dobór uczestników zapomocą wyborów.

W dyskusji prof. W. Chrzanowski podkreślił raz jeszcze, że nie byłoby pożądane tworzenie osobnej Sekcji, lecz raczej Komisji, Ciepłej w łonie Koła Mech. oraz przypomniał, że Komisja która rozpatrywała powyższy projekt wypowiedziała się za tem, ażeby w pracy wzięli udział przedstawiciele nast. instytucji: Min. Kol. Żel., Min. Przem. i Handlu, Stow. Dozoru Kotłów i Politechnik.

Zebranie uchwała utworzyć wewnątrz Koła proponowaną organizację do spraw gospodarki cieplnej i sprawę tą przekazuje Zarządowi Koła łącznie z wybraną poprzednio komisją (prof. Chrzanowski, prof. Stefanowski, inż. Felsz i inż. Mikulski), do której w myśl powyższej propozycji referenta, prosi kolegów o zgłaszanie swego udziału.

Na zebraniu udział swój w pracach sekcji cieplnej zgłosili poza wybranymi do komisji: kol. Budziński i prof. Taylor, dalsze zgłoszenia przyjmuje Zarząd Koła.

Przechodząc do następnego punktu porządku obrad, kolega W. Budziński wygłosił odczyt p. t.

„O najnowszych kotłach wodnorurkowych i kotłach na bardzo wysokie ciśnienie“ w którym przedstawił historję kotłów opłomkowych i wysokoprężnych, zaczynając od Perkinsa aż do próbnego kotła Schmidta (z czasów przedwojennych) i kotła Blomquista (Atmos. z r. 1922).

Jako pierwowzór spóczesnych kotłów opłomkowych o rurkach stromych uważa prelegent ustrój inż. francuskiej marynarki *du Temple'a* wykonany w r. 1872 w celu ustawienia go na samolocie o silniku parowym.

Kocioł ten składał się z 3 walczaków (2 dolnych i 1 górnego), połączonych wielką ilością wąskich rurek (1000 i więcej średnicy 10

do 35 *mm*) i dwoma rurami opadowymi dużego prześwitu, nieogrzewanymi.

Zawdzięczając tym rurom opadowym, krażenie wody w kotle było bardzo intensywne i odparowanie wysokie do 70 *kg/m<sup>2</sup> h*. Ponieważ ruszty mieściły się pomiędzy dolnymi walczakami, więc komora spalinowa prawie ze wszystkich stron (z wyjątkiem przedniej i tylnej ściany) była otoczona opłomkami, które były wygięte, aby miały możność swobodnie się rozszerzać i aby otrzymać dośrodkowe ich zamocowanie w płaszczach walczaków.

Kotły takie (do 600 *m<sup>2</sup>* pow. ogrzew.) znalazły zastosowanie na okrętach wojennych.

Przechodząc dalej do kotłów Garbe'go, bardzo u nas rozpowszechnionych, prelegent wskazuje ich liczne wady: wadliwe często połączenia płyt Garbe'go z płaszczem walczaka, proste rurki, nie dające tak giętkiego ustroju jak poprzedni, brak rur opadowych, umieszczenie rusztów z boku kotła, nierównomiernie nagrzewanie opłomek, a stąd nadwężenie płaszcza i ciecie i t.p. które pozbawiły ustrój ten licznych zalet kotła *du Temple'a*.

Jedyną zaletą kotła Garbe-go jest łatwość czyszczenia i zamiany prostych opłomek.

Z kotłów o rurkach prostych jest dość rozpowszechniony we Francji typ ustroju *Kestnera*, o 2-ch walczakach połączonych pionowymi rurkami oraz szerszymi rurami z mieszczącymi się wewnątrz nich rurkami cyrkulacyjno-opadowymi. Rurki są umocowane w ściankach cylindrycznych walczaka, w otworach, wywiercanych silnymi wiertarkami.

Pomimo niektórych wad, kotły te należy zaliczyć do udat, niejszych.

Zastępuje również na uwagę kocioł sekcyjny o rurkach pionowych z rurami cyrkulacyjno-opadowymi, używany we Francji syst. K. Duquenne'a. Z kotłów o rurkach wygiętych ładnie jest pomysły angielski kocioł czterowalczakowy syst. Cleytona, posiada on wiele zalet, lecz ma zbyt rozwiniętą pow. ogrzewalną i z tego powodu jest bardzo kosztowny.

Najwięcej rozpowszechniony w Europie i Ameryce i wykonywany w największych, bo dochodzących do 3000 *m<sup>2</sup>* p. o. jednostkach i na ciśnienie do 35 *at*, jest kocioł pochodzenia angielskiego, syst. Stirlinga, o 3-ch do 5-ciu walczakach, połączonych wygiętymi rurkami by można je było umocowywać w płaszczach walczaków dośrodkowo i by mogły się swobodnie rozszerzać. Kotły te mają wiele zalet, lecz są zbyt kosztowne, ponieważ zwykle mają zbyt rozwiniętą pow. ogrzewaną.

Dalej prelegent opisuje sposoby ustawiania kotłów na rusztowaniach tak, by się mogły swobodnie rozszerzać i w końcu zaznacza, że gdyby w kotłach *du Temple'a* ilość opłomek w szeregu została zmniejszona naprz. do 6-ciu, a średnica ich powiększona do 50 *mm* i długość do 4 *m*, oraz gdyby osłonić rurkami również przednią i tylną ściankę komory spalinowej, zaopatrując jednocześnie ustrój w podgrzewacz wody i powietrza, jak również w przegrzewacz, to uzyskanoby kocioł, odpowiadający wszystkim wymaganiom spóczesnej techniki kotłowej.

Przechodząc do kotłów wysokoprężnych, referent wspomina o trudnościach nicenia grubościennych walczaków i o wykonywanlu ich już przy ciśnieniach ponad 25 *at* w postaci rur ciągnionych bez szwu (do 1500 *mm* średnicy) oraz wytwarzania walczaków drogą kucia lub walcowania z jednego bloku stali.

Pierwsze znane próby budowy kotłów na bardzo wysokie ciśnienia były wykonywane przez Perkinsa od r. 1824. Kocioł jego budowano z lanych bloków żelaznych (19 sztuk) 125×125 *mm* przekroju o wywierconych w nich otworach 37 *mm* średnicy. Bloki takie jeżały w obmurzu poziomo w 3-ch szeregach, połączonych ze sobą z zewnątrz rurami żelaznymi.

\*) B. Stefanowski. Silniki parowe o wysokich prężnościach *Przegląd Techniczny* № 4, 1924.

\*\*\*) Referat powyższy będzie zamieszczony wkrótce na łamach *Przeglądu Technicznego*, dlatego też bardziej szczegółowego sprawozdania tu nie podajemy.

2 górne szeregi były napełnione wodą ogrzewana do temp. około 300°C i za każdym skokiem tłoka pompy zasilającej pewna ilość wody dostawała się przez zawór do dolnego, do czerwonoci czerwonego, znajdującego się wprost nad paleniskiem szeregu bloków, gdzie momentalnie zamieniała się w przegrzaną do temp. około 500°C parę. Patent Perkinsa na ten kocioł był zakupiony przez rząd francuski, miał on wytwarzać parę dla armat parowych. Poza kotłem Perkinsa znany jest cały szereg innych na bardzo wysokie ciśnienie, lecz żaden z nich nie znalazł szerszego zastosowania. Dopiero w 1911 roku w Ascherslebener A. G. rozpoczęto cały szereg prób z kotłem wodnorurkowym syst. Schmidta na 60 at prężności. Próby te z przerwami były prowadzone do r. 1918 i dały bardzo dodatnie wyniki, a w szczególności zostało osiągnięte bardzo niewielkie zużycie pary w silnikach pędzonych parą 60 at z wielokrotnym przegrzewaniem pary. Kocioł Schmidta jest wzorowany na kotle du Temple'a, jednakowoż rur opadowych nie posiada, ma cokolwiek inaczej rozmieszczone walczaki, jest zaopatrzony w przegrzewacz pary i podgrzewacz wody zasilającej.

W dalszym ciągu prelegent opisał budowę kotła Atmos, wynalazku inż. szwedzkiego Blomquista o opłomkach wirujących, wytwarzającego parę o prężności 105 at, przy odparowaniu ok. 350 kg/m<sup>2</sup>-godz. i zakończył odczytaniem końcowego ustępu ze swego odczytu z roku 1910, w którym wypowiedział przypuszczenie, wbrew opinii iż technika parowa bliska już jest kresu swego rozwoju, że zastosowanie sztucznego krążenia wody i wysokich prężności pary będzie dalszym postępowaniem w tej dziedzinie techniki.

## Kongresy i Zjazdy.

### I MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA ENERGETYCZNA,\*)

Podczas wystawy Imperjum Brytyjskiego w Wembley pod Londynem, w lecie roku bieżącego, ma się odbyć w Londynie również Pierwsza Międzynarodowa Konferencja Energetyczna—„World Power Conference”. Konferencja potrwa od dnia 30 czerwca do dnia 12 lipca.

Prezesem Komitetu Organizacyjnego Konferencji, w skład którego wchodzi najwybitniejsi przedstawiciele Anglii,—jest lord Derby. Dotąd zgłosiło swój udział w Konferencji 30 państw, a w tej liczbie i Polska.

Państwa te w celu wzięcia udziału w Konferencji powołały do życia Narodowe Komitety Energetyczne oraz wyznaczyły przedstawicieli swoich, którzy będą delegowani na Konferencję.

Polski Komitet Energetyczny, przy najbliższej współpracy Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych, opracował szereg referatów oraz wykonał mapy, ilustrujące położenie Polski pod względem gospodarczym oraz energetycznych bogactw przyrodzonych. Referaty te będą ogłoszone drukiem w języku angielskim i francuskim\*\*).

W celu możliwie licznego udziału w Konferencji czynione są ułatwienia komunikacyjne przy zwiedzaniu wystawy i t. d.

Dla osób, które zamierzają wziąć udział w Konferencji poza oficjalną delegacją Komitetu Energetycznego, a należą do zrzeszeń społeczno-technicznych, jak Stowarzyszenie Techników lub Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich i innych składka z 2 funtów została zredukowana do 30 szylingów.

Zapisy przyjmuje oraz udziela wszelkich informacji Sekretariat Polskiego Komitetu Energetycznego (ul. Foksal 11, III piętro, tel. 12-54 i 48-73), tam też należy nadsyłać zgłoszenia możliwie jak najwcześniej.

### ZJAZD WOLNEJ WSZECHNICZY POLSKIEJ I B. TOWARZYSTWA KURSÓW NAUKOWYCH.

W końcu maja r. b. odbędzie się Zjazd wszystkich Profesorów Studentów W. W. P., b. Tow. K. N., specjalnych Kursów i Uczelni, które przy W. W. P. i T. K. N. istniały, oraz członków i sympaty-

\*) Patrz również *Przeгляд Techniczny* 1923, str. 350 i 530.

\*\*\*) W streszczeniu referaty te ukazały się wkrótce w „*Przeглядzie Technicznym*”. (Przyp. Red.).

ków wymienionych uczelni. Celem Zjazdu jest ustalenie dorobku naukowego i społecznego tych Instytucji, jak również nawiązanie kontaktu między wspomnianymi osobami. Uprasza się wszystkich zainteresowanych i pragnących wziąć udział w Zjeździe o zgłaszanie się osobiste lub listowne (w tym wypadku dokładny adres) do Biura Zjazdu, mieszczącego się w Warszawie przy ul. Śniadeckich 8, w lokalu W. W. P. i czynnego w godzinach 10—12 przed poł.

Tymczasowy Komitet organizacyjny stanowią: Rektor prof. Stanisław Kalinowski (przewodniczący), prof. Ludwik Krzywicki, prof. Ryszard Błędowski, Halina Hejdukowska-Sadkowska, Wiktor Rosiński, Tomasz Piskorski i Henryk Jędrusik (sekretarz).

### VI. ZJAZD GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH.

Zjazd powyższy połączony z Wałnemi Zebraniami Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państwie Polskiem, odbędzie się w Krakowie w dniach 29, 30, 31-go maja i 1 czerwca b. r.

Oprócz odczytów i referatów fachowych, przewidziane jest obejrzenie gazowni, oraz wycieczki do wodociągów na Bielanach, do salin wielickich, zwiedzanie miasta i t. p.

Dokładny program Zjazdu zostanie rozesłany zgłoszonym uczestnikom.

### 100-LECIE URODZIN LORDA KELVINA.

26-go czerwca r. b. upływa 100 lat od dnia urodzin Lorda Kelvina. Z tego powodu ma się odbyć uroczysty obchód, organizowany przez Royal Society, pod przewodnictwem Sir Richard Glazebrook'a i przy udziale szeregu wybitnych angielskich uczonych i przedstawicieli techniki.

W uroczystości mają wziąć nadto udział przedstawiciele Kolonii oraz duża ilość uczonych cudzoziemskich, którzy się wybierają na Wystawę Imperjum Brytyjskiego i Światową Konferencję Energetyczną. Z tego względu termin uroczystości ustalono na 10 i 11 lipca r. b.

W jej programie ma być przemówienie J. J. Thomsona i złożenie adresów od delegacji, a później przyjęcie—pod przewodnictwem E. Balfour'a.

Nadto ma być otwarta wystawa przyrządów Kelvina i wydana księga pamiątkowa, zawierająca złożone adresy i wygłoszone przemówienia.

### MIĘDZYNARODOWY KONWENT FIZYCZNY W BRUKSELLI.

W dniu 23 b. m. rozpoczęła się w Brukselli, z inicjatywy fundacji Solvay'a, czwarta konferencja fizyczna, której tematem były rozważania teoretyczne zjawiska nadprzewodnictwa elektrycznego w metalach w bardzo niskich temperaturach (skroplonego helu). Wobec tego, że pierwsze konferencje, poświęcone promieniotwórczości i teorii kwantów, były doniosłymi zdarzeniami w rozwoju najnowszych badań fizycznych, obecna konferencja wywołała żywe zainteresowanie tembardziej, że dotyczy jednego z najaktualniejszych zagadnień naukowych doby obecnej. Konferencję zwołuje kurator fundacji A. H. Lorentz, prof. uniwersytetu w Leydzie. W konferencji wezmą udział najwybitniejsi współcześni teoretycy i badacze, jak E. Rutherford, J. J. Thomson, Einstein, Niels Bohr z Kopenhagi, Kamerling-Onnes z Leydy i t. p., jak również pewna liczba specjalistów, których prace pozostają w ścisłej łączności z tematem konferencji. Z Polski zaproszenie na konferencję otrzymał Dr. W. Broniewski, prof. metalografii na wydziale mechanicznym Politechniki Warszawskiej, którego badania nad elektrycznymi własnościami stopów metali są ogólnie znane.

### PIRWSZY MIĘDZYNARODOWY ZJAZD MECHANIKI TECHNICZNEJ W DELFCIE.

W dniu 22 b. m. w starożytnej miejscowości Delft w pobliżu Hagi siedzibą znanej politechniki holenderskiej, otwarto obrady międzynarodowego zjazdu mechaniki technicznej. Wygłoszone referaty dotyczą tematów ściśle teoretycznych lub też badań laboratoryjnych w dziedzinie klasycznej mechaniki, teorii sprężystości, hydro i aerodynamiki, budowy fizycznej metali i t. p., jak to widać z ogłoszonego już w *Przeгляд Techn.* programu tego Zjazdu.\*)

Prace Zjazdu świadczą wymownie o rozwoju badań teoretycznych na tle odkryć laboratoryjnych i wykazują nowe kierunki w szkolni-

\*) Patrz *Przeгляд Techn.* 1924 str. 172.

ctwie politechnicznym, polegające na zbliżeniu się do nauk ścisłych i zerwaniu ze zbyt wąsko pojmowanym utylizaryzmem technicznym.

Z Polaków wzięli czynny udział w Zjeździe: prof. C. Witoszyński z politechniki warszawskiej, który zreferował swe badania teoretyczne w dziedzinie aerodynamiki, prof. M. T. Huber z politechniki lwowskiej, który zgłosił na Zjazd referat o swych najnowszych badaniach z teorii płyt. Inż. J. Czochralski z Frankfurtu nad Menem przedstawił wyniki swych prac w dziedzinie otrzymywania jednolitych kryształów metali oraz ciekawe badania doświadczalne zgniotu metali zapomocą röntgenografji. Poza tem na Zjeździe byli obecni: prof. H. Mierzejewski z Warszawy i prof. L. Lichtenstein z Berlina

## KRONIKA.

### WYDOBYCIE WĘGLA KAMIENNEGO\*).

W Polsce wydobyto węgla kamiennego w r. 1923 oraz w r. 1913 i 1922:

ZAGŁĘBIE	1913 r. tys. tonu	%	1922 r. tys. tonu	%	1923 r. tys. tonu	%
Dąbrowskie . . . . .	6819	100	7050	103,2	7418,9	108,8
Krakowskie . . . . .	1971	100	1981	100,5	2047,9	103,9
Śląsk Górny . . . . .	31753	100	25511	80,6	26480	83,4

W Niemczech produkcja węgla i koksu w styczniu 1924 r. (w nawias ujęte liczby przedstawiają wydobyte w 1913 roku:

*Zagłębie Ruhry:* Węgla kamiennego—6,187 tys. tonn, czyli na dzień roboczy wypada 238 tys. tonn (370); koksu—1051 tys. tonn, na dzień roboczy 34 tys. tonn (63). Z liczby 411,408 wymaganych wagonów dostawiono tylko 320,051.

*Śląsk Górny (Zach.)* Przedłużenie czasu pracy poniosło wydajność kopalni. W styczniu 1924 otrzymano: węgla kamiennego 999,6 tys. tonn (924,2), koksu 108,4 tys. tonn (107), brykietów 8,6 tys. tonn (9,3), produktów ubocznych 6,3 tys. tonn (7,8). Ilość zatrudnionych pracowników wynosiła 47519 osób, w stosunku do 1913 r. wzrosła o 49,7% w kopalniach węgla i o 15% w koksowniach. Wydajność jednej zmiany nie dosięgła poziomu przedwojennego i na 1 robotnika wyniosła 0,807 t. (1,139).

*Śląsk Dolny:* wydobyto węgla 552 tys. tonn (489,6), czyli w ciągu jednego dnia roboczego przeciętnie 21,2 tys. tonn (18,8). Ilość zatrudnionych osób w stosunku do 1913 r. wzrosła o 59%.

W *Saksonji* kopalnie węgla wykazują poprawę, nie osłabając jeszcze wydajności z przed wojny. Wydobyto w styczniu 4,09 tys. tonn (465,3), ilość zatrudnionych osób wyniosła 36,850 (23678).

W Belgji:

	grudniu 1923 r. tys. tonn	styczeń 1924 r. tys. tonn
Węgiel . . . . .	1934,8	1182,5
Koks . . . . .	372,1	375,8
Brykiety . . . . .	148,9	164,8

### BUDŻET BUREAU OF STANDARD'S\*\*).

Budżet na rok bieżący wykazuje wzrost wydatków na wszystkie prace prowadzone przez Bureau of Standard's. Wykaz poniższy obrazuje rozległość działalności tej instytucji. Na współpracę z instytucjami rządowymi, technicznymi i przemysłowymi, w dziedzinie ustalania wzorców, metod badań i sprawdzania narzędzi, urządzeń i przyrządów elektrycznych i mechanicznych, używanych w instytu-

\*) Stahl & Eisen, 1924 № 10.

\*\*\*) Power, 1924, № 1.

cjach rządowych i przemysłowych, wyznaczono 130000 dol. (w r. ub. 100000 d.)

Na badania norm i metod pomiarów użyteczności publicznej jak pomiary gazu, oświetlenia elektrycznego, energii elektrycznej, wody, centr. ogrzewania i tramwajów przeznaczona się 105000 dol. (po przednio 95000).

Na próby i badania techniczne, prowadzone przy współdziałaniu zakładów przemysłowych i dotyczące, podstawowych zagadnień, związanych z postępem techniki — 180.000 dol. (dawn. 150.000 dol.).

### TARGI ANGIELSKIE 1924 R.

Tegoroczne Targi Angielskie (British Industries Fair) odbędą się częściowo w Londynie i częściowo w Birminghamie w nast. terminach: w Londynie — od 28-go kwietnia do 9 maja, a w Birminghamie — pomiędzy 12-ym a 23-im maja.

Te ostatnie będą poświęcone specjalnie działowi maszyn.

### II. MIĘDZYNARODOWE TARGI W GDAŃSKU.

II. Targi Międzynarodowe, mające się odbyć w b. r. w Gdańsku, zostaną otwarte dn. 3 sierpnia i trwać będą do dn. 6 tegoż mies. Termin zgłaszania się wystawców ustalono na 1 czerwca r. b. Jest oczekiwany znaczny udział firm zagranicznych w tych Targach.

### WYSTAWA W BIAŁOGRODZIE.

We wrześniu r. b. odbędzie się w Białogrodzie (Jugosławia) pierwsza wystawa przemysłu, rolnictwa i sztuki, w której mogą wziąć udział wystawcy zagraniczni.

### PIERWSZY DOROCZNY KONKURS KOŁA MECHANIKÓW STUDENTÓW POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ.

Koło Mechaników S. P. W. ogłasza konkurs na pracę pisaną w formie artykułu, nadającego się do druku w czasopiśmie Kół Naukowych Studentów Politechniki Warszawskiej „Ars Technica”.

Treść artykułu może być zaczerpnięta z dowolnej dziedziny zagadnień mechanicznych, praktycznych lub teoretycznych.

Prace mogą być oryginalne lub oparte na pracach innych autorów, co należy zaznaczyć w odpowiedni sposób.

Za trzy najlepsze artykuły Koło Mechaników wyznacza trzy pieniężne nagrody imienia ś. p. Kazimierza Szczepańskiego, porucznika-pilota W. P., w kwocie: I-a 100 zł., II-a 50 zł., III-ia 30 zł.

Nagrody zostaną wypłacone w tydzień po rozstrzygnięciu przez jury konkursu.

Do konkursu mogą przystąpić:

a) Studenci Politechniki Warszawskiej, Lwowskiej, Gdańskiej i Akademii Górniczej Krakowskiej.

b) Inżynierowie, którzy ukończyli powyższe uczelnie nie wcześniej, niż 1-go stycznia 1923 roku.

Termin nadsyłania prac konkursowych upływa dnia 15-go września bieżącego, 1924 roku.

Prace należy nadsyłać na ręce sekretarza Koła Mechaników Studentów Politechniki w Warszawie, Politechnika, w kopertach zaopatrzonych w napis: „Do Konkursu K. M. S. P. W.”.

Prace winne być podpisane tylko godłem. Wewnątrz koperty należy umieścić drugą, mniejszą, również zaklejoną, zawierającą oprócz napisanego na kartce godła, imię, nazwisko i dokładny adres autora.

8. Prace nagrodzone będą wydrukowane w „Ars Technica”.

9. W jury konkursu łaskawie zgodzili się wziąć udział: p. prof. dr. inż. Wiesław Chranowski, p. dziekan prof. inż. Henryk Mierzejewski. p. prof. dr. inż. Bohdan Stefanowski oraz p. prof. inż. Karol Taylor.

Do nagród powyższych Redakcja Przeglądu Technicznego dołączyła ze swej strony 100 zł.

### SPROSTOWANIE.

W nekrologu ś. p. inż. A. Sadkowskiego w № 17 *Przeglądu Technicznego*, str. 196, w prawej szpalcie, wiersz 15 od góry, powinno być: doby powojennej.

W art. „Para rtęci w urządzeniu silnikowym” inż. A. Wysokmńskiego, na str. 167 w wierszu 15 od dołu (lewa szpalta) powinno być woda skroplona, a nie woda chłodząca.