

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Dwudziestolecie lotnictwa, nap. inż. Zych-Płodowski, ppłk.
Budowa krystaliczna ciał organicznych w świetle badań promieniami Röntgena.
Osłona brzegowa syst. „Decauville'a”, nap. inż. T. Tillinger.
Wiadomości Techniczne: Rola fizyki w metalurgii.
Ze Stowarzyszeń Technicznych.

SOMMAIRE:

Développement de la technique aéronautique, par ing., lieutenant-col. Z. Zych-Płodowski.
Structure cristalline des substances organiques (investigations au moyen des rayons X).
Défense de la rive syst. Decauville, par ing. T. Tillinger.
Reinseignements techniques: Le rôle de la physique en métallurgie.
Sociétés Techniques.

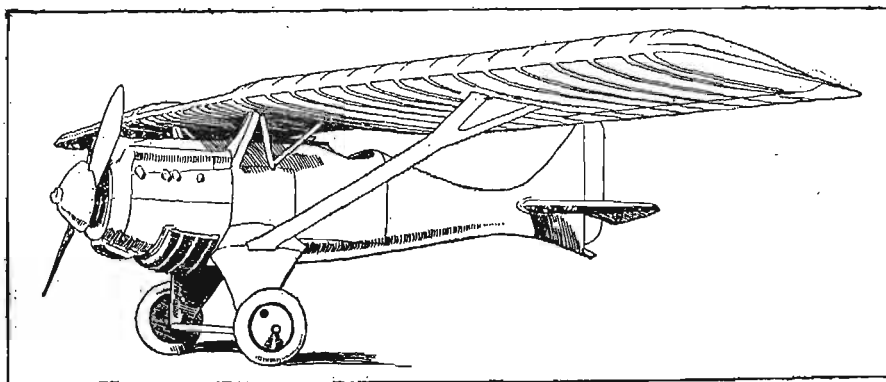
Dwudziestolecie rozwoju lotnictwa.

Podał **Z. ZYCH-PŁODOWSKI**, ppułk., inż.

Z końcem roku ubiegłego minęło dwadzieścia lat od chwili dokonania pierwszych wzlotów przez braci Wright w Ameryce (17 grudnia 1903 r. w okolicy Kitty Hawk w Stanie Karoliny Półn. przeleciał Wilbur Wright przestrzeń 260 m, znajdując się w powietrzu 59 sekund).

Przytoczone poniżej rekordy, osiągnięte w dwudziestym roku istnienia lotnictwa, świadczą zarówno o ogromie, jak i o szybkości postępu dokonanego w tej nowej dziedzinie techniki.

Największa wysokość osiągnięta w locie przez Lamberta w 1909 r.	400 m
Największa wysokość osiągnięta w locie przez Sadi Lécoint'a w 1923 r.	11145 m
Ciężar samolotu braci Wrightów z całkowitem obciążeniem w 1903 r.	340 kg
Ciężar samolotu z całkowitem obciążeniem Barling Bomber z 1923 r.	18000 kg



Rys. 1.

Płatowiec metalowy Buscaylet de Monge. Silnik Hispano-Suiza 300 KM.

Szybkość płatowca braci Wrightów w 1905 r. wynosiła	65 kg/godz.
„ „ Cartiss Navy Racer z 1923 r. wynosi	429 „
Najdłuższy czas lotu osiągnięty przez Wilbura Wrighta w 1903 r. .	59 sek.
Najdłuższy czas lotu osiągnięty przez Boema w 1912 r. wynosił. .	24 g. 12 min.
Najdłuższy czas lotu Smitha i Richtera w 1923 r.	37 g. 15 min.
Największa przestrzeń przebyta jednym lotem przez Wilb. Wrighta	0,26 km
Największa przestrzeń przebyta jednym lotem przez Mac Ready'ego i Kelly'ego w 1923 r. wynosi	4032 km
Największa wysokość osiągnięta w locie przez Wilb. Wrighta w 1903 r. nie przekraczała kilku metrów.	

By zdać sobie sprawę z powodów, które wpłynęły na osiągnięcie tak niezwykłych wyników w tak stosunkowo krótkim przeciągu czasu, rozważmy po kolei poszczególne czynniki, mogące tu wchodzić w rachubę.

Kształt zewnętrzny. Płatowiec z przed lat dwudziestu, a nawet jeszcze piętnastu, to istna siatka pajęczyny, rozpięta na stosie chaotycznie związanych prętów i płaszczyzn. W porównaniu z nowoczesnym płatowcem, razi ogromna ilość drutów krzyżujących się z sobą w różnych płaszczyznach, wielka ilość różnych prętów, zastrzałów, wzmocnień — wszystko to widoczne, niczem nie osłonięte przedstawia moc różnych ostrych kantów i załamania.

Dzisiejszy płatowiec posiada przeważnie całą konstrukcję osłoniętą tak, iż na zewnątrz kadłuba i skrzydeł wystaje tylko podwozie i to uproszczone do możliwych granic i jaknajstaranniej okryte osłonami o łagodnych zaokrąglonych linjach.

Tendencja do ukrycia całego wiązania płatowca wewnątrz skrzydeł i kadłuba jest zupełnie zrozumiałą, gdyż jako jej bezpośredni skutek daje się zauważyć znaczne zmniejszenie się oporów szkodliwych płatowca.

Wypadkową wszystkich oporów, jakich samolot doznaje w locie poziomym, możemy rozłożyć na dwie skła-

dowe: pionową i poziomą. Pionowa składowa, skierowana odwrotnie do siły ciężkości, utrzymuje samolot w powietrzu, jest to więc opór użyteczny. Pozioma składowa, skierowana odwrotnie do szybkości samolotu, jest oporem szkodliwym. Opór ten musi być przewyższony przez ciąg śmigła, na którego wytworzenie zużywamy moc silnika; im opór ten jest mniejszy, przy tej samej wartości oporu użytecznego, tem mniejsza moc silnika dla lotu jest konieczna, lub też przy danej mocy silnika tem większa jest szybkość możliwa do osiągnięcia.

Liczne pręty i ścięgna pierwotnych samolotów przedstawiały ogromny opór szkodliwy w stosunku do ciężaru samolotu.

I tak, w samolocie braci Wright opór szkodliwy stanowił około 40% ciężaru całkowitego samolotu, podczas gdy w nowoczesnych maszynach wynosi on zaledwie 18% (De Monge 52 C₁) ciężaru całkowitego (to znaczy samolotu z całym jego obciążeniem).

Kwestja uproszczenia formy zewnętrznej samolotu ściśle wiąże się z kwestją profilu skrzydeł. Zastosowanie profilów grubych pozwoliło na budowanie płatowców o skrzydłach wspornikowych (typ zwany „cantilever“), gdyż grubość skrzydła pozwala na umieszczenie wewnątrz niego dostatecznie silnych dźwigarów, czyniąc wszelkie usztywnienie skrzydła zewnętrznymi zastrzałami, słupkami i ścięgnami zupełnie zbędnym.

Tak więc nowoczesny typ płatowca, to jednopłat o wspornikowo rozpostartem skrzydle. Dla zmniejszenia rozpiętości płata nośnego (co często bywa bardzo pożądane nie tylko ze względu na ułatwienie przechowywania samolotu, lecz również ze względu na potrzebę zmniejszenia momentu w przekroju niebezpiecznym dźwigara) stosowany być może i dwupłat, lecz również o skrzydłach wspornikowych. Usztywnienia skrzydeł, jedyne jakie jeszcze nie uchodzą za zupełnie przestarzałe, to skośne zastrzały w jednopłacie lub pojedyncze stojaki w dwupłacie.

Idąc dalej w kierunku unikania wszelkich oporów szkodliwych, projektowane są dziś już samoloty, posiadające zarówno silniki, jak załogę i pasażerów, zapas paliwa i cały ładunek wogóle umieszczone wewnątrz skrzydła, — tak że rola kadłuba sprowadza się tylko do łącznika między skrzydłem, a płaszczyznami sterów i stateczników. Dalej dla usunięcia oporu szkodliwego podwozia, które w locie do niczego nie jest potrzebne, niektóre z płatowców posiadają urządzenia, pozwalające na ukrywanie w czasie lotu podwozia w kadłubie.

Drogą redukcji oporów szkodliwych dochodzimy do tego, że samolot o silniku danej mocy może rozwinać znacznie większą szybkość, lub odwrotnie żadaną szybkość możemy osiągać kosztem znacznie mniejszej mocy.

Profil skrzydła. Wartość skrzydła określa przede wszystkim stosunek oporu użytecznego tego skrzydła do jego oporu szkodliwego: im stosunek ten jest większy,

tem skrzydło jest lepsze. Na wielkość tego stosunku największy wpływ ma profil skrzydła (to znaczy przekrój skrzydła płaszczyzną równoległą do płaszczyzny symetrii płatowca); pewien niewielki wpływ ma również wydłużenie skrzydła, to znaczy stosunek rozpiętości płata do jego szerokości; stosunek ten wzrasta nieco wraz z wydłużeniem (wpływ ten jest niewielki w granicach wydłużeń będących w użyciu, wogóle jednak może on być bardzo znaczny).

Najmniejszy natomiast wpływ wywiera kształt obrysu skrzydła. W płatowcach pierwotnych stosowano profile skrzydeł możliwie cienkie i wyraźnie wklęsłe. Szereg prac laboratoryjnych (zapoczątkowany przez Eiffla w Paryżu) nad profilami dostarczał stopniowo coraz więcej danych w tej dziedzinie, pozwalając na tworzenie coraz to lepszych profili.

I tak, gdy profile pierwotne posiadały opór użyteczny zaledwie 9 razy większy od swego oporu szkodliwego, dziś posiadamy profile, dla których stosunek ten dochodzi do 25 (przy najkorzystniejszym kącie natarcia).

Drugą, nie mniej ważną cechą profilu jest największa wartość oporu użytecznego, jaką profil ten może dostarczyć.

Podczas gdy pierwsza cecha daje nam pojęcie o wartości profilu pod względem ekonomiczności lotu, druga pozwala określić szybkość lądowania, a więc określa poniekąd bezpieczeństwo lądowania. Im profil jakiś posiada większą maksymalną wartość oporu użytecznego, tem wolniej pozwala on lądować.

Największe wartości oporu użytecznego dla profili pierwotnych nie przekraczały 75 gramów na metr kwadratowy powierzchni skrzydła przy szybkości 1 m/sek. (Bleriot XI).

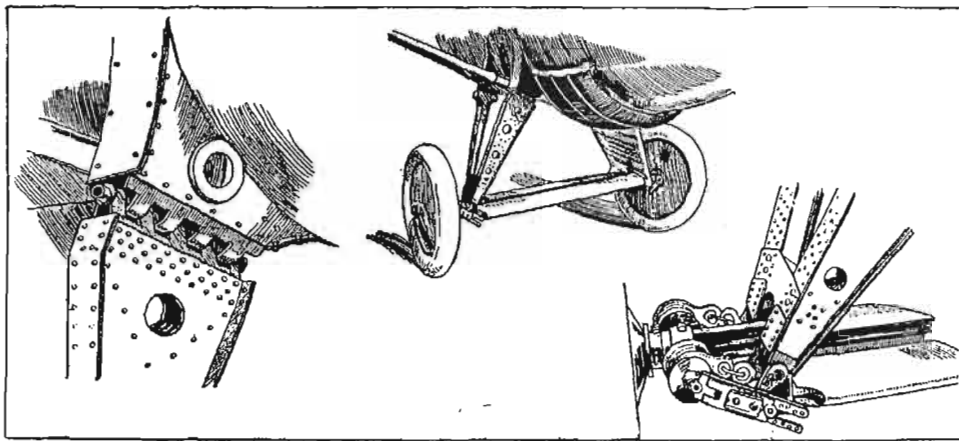
Dziś mamy profile dające 110 gramów oporu użytecznego (Devoitine 87).

Okazało się przytem, że profile bardzo grube posiadać mogą własności aerodynamiczne wcale nie gorsze od bardzo cienkich, a nawet odwrotnie, najlepszymi profilami okazały się profile dosyć grube. Dzięki temu, podczas gdy przed laty dziesięciu nie spotykało

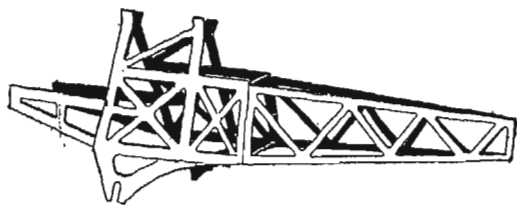
się profilu o grubości większej niż 0,08 szerokości płata, dziś mamy profile o grubości 0,27 szerokości płata, a najlepsze profile miewają grubość około 0,20 tej szerokości (Devoitine 85).

Takie zgrubienie profilu umożliwiło zastosowanie skrzydeł wspornikowych, tak korzystnych z punktu widzenia aerodynamiki.

Lekkość konstrukcji. Żadna inna maszyna nie wymaga tak ścisłego ograniczania do minimum wagi każdej swej części, jak samolot. Zbudowanie samolotu stało się wogóle dopiero rzeczą możliwą, gdy technika doszła do tego, że była w stanie pewne organy samolotu



Rys. 2. Podwozie płatowca Buscaylet de Monge (widok i 2 szczegóły).



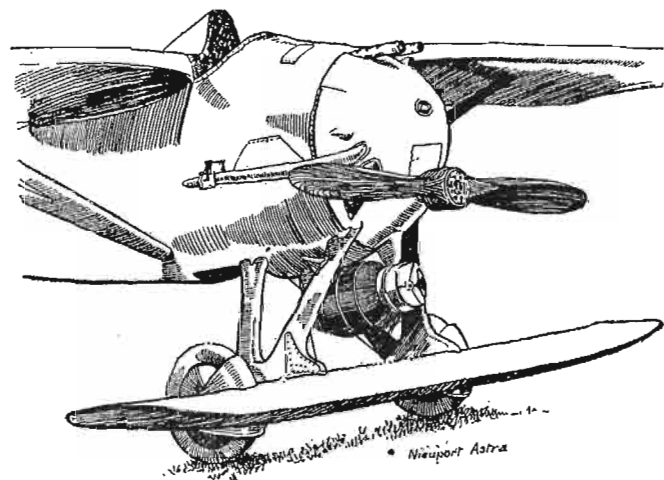
Rys. 3 i 4. Płatowiec morski drewniany Levasseur. Szkielet z płyt drewnianych i jeden z węzłów szkieletu.

(więc przede wszystkim silnik) wykonać o pewnej z góry ograniczonej wadze.

W żadnej też zapewne maszynie kwestja doboru odpowiedniego materiału i jego najracjonalniejszego wykorzystania nie odgrywa tak doniosłej roli, jak w samolocie.

Zastosowanie wysokowartościowych stali, duraluminium, oraz racjonalne użycie drzewa pozwoliły na uzyskanie tego stopnia lekkości konstrukcji, jaki posiadają dzisiejsze płatowce.

O postępie w tym kierunku dokonanym świadczyć może najlepiej fakt, że gdy w 1909 r. ciężar samego aparatu był 4 razy większy od ciężaru, jaki był on zdolny



Rys. 5.

Płatowiec drewniany Nieuport. Silnik Hispano-Suiza 300 KM.

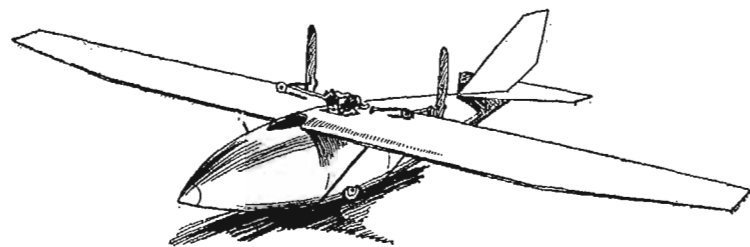
unieść w powietrze (pilot i paliwo), to dziś posiadamy już samoloty, których ciężar własny nie przewyższa wielkości obciążenia użytecznego (Breguet XX).

Z punktu widzenia konstrukcji lotniczej, cechą najbardziej charakteryzującą wartość danego materiału jest stosunek jego wytrzymałości do ciężaru własnego. Im stosunek ten jest większy, tym materiał posiada większą wartość dla lotnictwa.

Podstawowymi materiałami są: drzewo, stal (w postaci linek, blach i rur), stopy lekkie o dużej wytrzymałości (duraluminium, alpac, elektron i t. p.) oraz płótno.

Najwyższą wartość jako materiał dla konstrukcji lotniczych posiadać może w pewnych warunkach stal, gdyż dla stali np. o wytrzymałości 120 kg/mm^2 i ciężarze właściwym $7,7$ współczynnik charakteryzujący ją będzie $15,6$.

Dla duraluminium, posiadającego wytrzymałość 40 kg/mm^2 i ciężar właściwy $2,8$, współczynnik ten wynosi $14,3$.



Rys. 6.

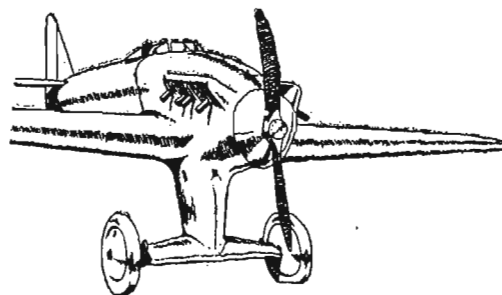
Płatowiec angielski o słabym silniku.

Dla stopów magnezowych, posiadających np. wytrzymałość 23 kg/mm^2 przy ciężarze właściwym $1,8$, współczynnik omawiany wynosi $12,8$. Wreszcie dla drzewa np. spruce (gatunek jodły amerykańskiej), posiadającego wytrzymałość na zgniecenie około $3,2 \text{ kg/mm}^2$ i ciężar właściwy około $0,4$ współczynnik ten wynosi około 8 .

Stal i drzewo są to materiały, którymi posługiwano

się przy budowie najpierwszych samolotów — stopy lekkie znalazły zastosowanie znacznie później. Z powyższej przytoczonych kilku danych możnaby sądzić, że stal jest najodpowiedniejszym materiałem dla lotnictwa i że winna ona wyrugować zarówno drzewo, jak i stopy lekkie. Powodem dla którego stal znajduje ograniczone tylko zastosowanie jest to, że stal o wytrzymałości 120 kg/mm^2 nie na wszystkie części może być użyta, zaś stal znajdująca najszerze zastosowanie posiada wytrzymałość $40\text{--}70 \text{ kg/mm}^2$, a wówczas współczynnik charakteryzujący jej wartość lotniczą wynosi już nie 15 , lecz zaledwie $5,5$ do 9 , zatem tyleż co dla drzewa, a mniej niż dla stopów lekkich. Rozwój wytwórczości tych stopów odbić się więc musiał dodatnio na lekkości konstrukcji. Z drugiej strony nowe metody prób wytrzymałościowych drzewa, opracowane przez Breille'a, Monin'a i Pitois we Francji dały możliwość racjonalniejszego wykorzystania drzewa dla konstrukcji lotniczych, a przez to zmniejszenia wagi części z materiału tego wykonywanych.

Wreszcie pewne doświadczenie konstruktorów, oraz wskazówki dostarczane przez próby statyczne płatowców (próba taka polega na tem, że gotowy płatowiec obciąża się stopniowo piaskiem aż do połamania; stosunek wagi piasku, pod którego obciążeniem płatowiec się zaczyna łamać, do wagi całego samolotu w locie daje tak zwany współczynnik bezpieczeństwa), umożliwiają coraz racjonalniejszą konstrukcję. Część pękająca najpierw przy próbie statycznej zostaje wzmocniona w następnym płatowcu, części wykazując zbyt wielką wytrzymałość, zostają zastąpione lżejszymi i w ten sposób uzyskujemy konstrukcję coraz lżejszą i posiadającą coraz równomierniej na wszystkie części rozłożony zapas bezpieczeństwa. W ten sposób, pomimo znacznych postępów pod względem lekkości konstrukcji, wytrzymałość jej znacznie wzrosła. — Tak np. płatowce myśliwskie z końca wojny Europejskiej posiadały współczynnik bezpieczeństwa nie większy niż 7 (Spad VII i XIII), tymczasem współczynnik ten dla płatowców ostatnio zbudowanych sięga 19 (Bernard C₁).



Rys. 7.

Płatowiec całkowicie metalowy Bernard'a.
Silnik Hispano-Suiza 300 KM.

Silnik lotniczy. Powstanie lotnictwa wogóle stało się możliwym dopiero z chwilą, gdy stworzony został silnik, którego waga nie przekraczała kilku kilogramów na konia mocy.

Dalszy rozwój lotnictwa ściśle jest związany z rozwojem silnika.

Z jednej strony wybitnie zaznacza się więc tendencja do redukcji wagi silnika i tu olbrzymim krokiem naprzód było zbudowanie w roku 1910 przez Seguin'a silnika Gnôme, ważącego już zaledwie około $1,5 \text{ kg}$ na 1 KM . Dziś najlżejszy z bardziej znanych silników 400 -konny Bristol Jupiter posiada wagę $0,825 \text{ kg}$ na 1 KM .

Z drugiej znowu strony istnieje dążenie do możliwego ograniczenia zużycia paliwa na konia-godzinę, gdyż silnik nawet bardzo lekki, lecz zużywający dużo paliwa, nie posiada żadnej przewagi nad nieco cięższym, lecz zużywającym mniej paliwa.

Właśnie wielkie zużycie paliwa było słabą stroną silnika rotacyjnego.

Silniki rotacyjne zużywają około 300 gramów paliwa na konia i godzinę, niektóre silniki stałe spalają dziś tylko 220 gramów na KM/godz. Różnica stanowi przy 100-konnym silniku 80 kg na godzinę lotu.

Jest to jeden z powodów, dla których silniki rotacyjne zostały zupełnie prawie wyparte przez silniki stałe. Innym jeszcze powodem jest ich mała pewność w działaniu i niewielka trwałość.

Dziś stawiane silnikowi lotniczemu wymagania idą bardzo daleko. Do niedawna np. przy wprowadzaniu nowego typu silnika zadawano się próbą 50-godzinną, dziś przeprowadzane już są próby 300-godzinne (*Salmson* 300 KM w Europie i *Wright* 300 KM w Ameryce), a spotyka się silniki mające za sobą już 1000 godzin pracy (silnik *Napier Lion* na płatowcu *DH 9a*, latającym na linii Londyn-Paryż).

Prócz tego dokonany już został szereg lotów dłuższych ponad dobę. Pierwszy lot, trwający dłużej niż 24 godziny, został dokonany jeszcze w 1912 r. przez Boehm'a w Niemczech; po wojnie Bossutrot i Drouhin na „Goliacie” Farmana w r. 1920 latają 24 g. 19 m., w r. 1922 — 34 godz. 15 minut. W maju 1923 r. amerykańskie Mac Ready i Kelly, dokonując przelotu bez lądowania wpoprzek całej Ameryki północnej, byli w powietrzu 26 g. 5 minut, a w kwietniu tegoż roku ci sami lotnicy unoszą się w powietrzu 36 g. 4 m. Inni dwaj amerykańscy por. Smith i Richter latają bez przerwy 37 g. 15 m. W ciągu tego czasu drugi samolot 15 razy dowozi im benzynę, która zostaje w locie przelewana do zbiorników ich aparatu. Z tych przykładów wynika, że lotnictwo rozporządza już dziś silnikami, które mogą bez zawodu pracować dobę i nawet półtorej doby. Jest to punkt wielkiej wagi, — wartość lotnictwa jako środka lokomocji zależną jest bowiem od jego pewności, a ta przede wszystkim zależy od pewności działania silnika.

Prócz tych wymagań, stawianych silnikowi lotniczemu teraz tak jak i każdemu innemu, a więc co do lekkości jego, ekonomicznego zużycia paliwa, oraz wielkiej pewności działania, silnik lotniczy spełniać powinien jeszcze jeden warunek, nie stawiany innym silnikom. Ma mianowicie być jaknajmniej wrażliwy na zmiany ciśnienia atmosferycznego i temperatury otaczającego go powietrza. Zarówno przy zastosowaniu lotnictwa dla celów wojny, jak i pokoju wymagana jest od samolotu zdolność odbywania podróży na wielkich wysokościach.

Wielka wysokość lotu w czasie wojny jest konieczną nie tylko dla eskadr myśliwskich, dla których sama taktyka walki powietrznej wymaga górowania nad atakowanym przeciwnikiem, lecz również dla samolotów wywiadowczych i niszczyielskich, gdyż przy wielkim rozwoju środków obrony przeciwlotniczej, przeloty nad liniami nieprzyjacielskimi muszą odbywać się na znacznej i coraz większej wysokości.

Tak więc gdy na początku wojny można było uważać wysokość 1000 m za dostatecznie zabezpieczającą samolot przelatujący nad liniami nieprzyjacielskimi, dziś wysokość ta przekracza 3000 m.

W czasie pokoju dążenie do powiększenia szybkości samolotu przy zachowaniu jaknajwiększej ekonomii w zużyciu paliwa, zmusza znowu do przeniesienia sfery lotu na jaknajwiększą wysokość.

Istnieją bowiem trzy drogi wiodące do zwiększenia szybkości samolotu: pierwsza przez zwiększenie mocy silnika, druga przez zmniejszenie oporu szkodliwego samolotu, trzecia przez przeniesienie lotu w środowisko stawiające mniejszy opór, a więc w rozrzedzone powietrze na wielkich wysokościach.

Pierwszy sposób jest bardzo nieekonomiczny, gdyż moc silnika musi rosnąć w stosunku kwadratu szybkości. Drugi sposób nie może już dać zbyt wiele wobec tego, że dziś już stosowane kształty samolotu są tak proste i starannie profilowane, iż niewiele jeszcze pozostaje do udoskonalenia; mogą to być pewne drobne poprawki, ale wielkiego kroku naprzód tą drogą nie można się spodziewać osiągnąć. Pozostaje trzeci sposób: samolot pędzony przez silnik o pewnej stałej, niezależnej od wysokości lotu,

mocy, będzie posiadał szybkość tem większą, im większą będzie wysokość lotu.

Szybkość ta będzie wzrastać odwrotnie proporcjonalnie do pierwiastka z gęstości powietrza. Tak np. samolot, posiadający szybkość 300 km/godz. tuż nad ziemią, będzie posiadał na wysokości 15000 m szybkość blisko 2,5 razy większą (na tej wysokości powietrze będzie mniej więcej 6 razy rzadsze), to znaczy szybkość jego będzie wynosić około 750 km/godz. pod warunkiem, że moc silnika i wydajność śmigła pozostaną te same.

Widzimy stąd, że zarówno w czasie wojny jak i pokoju silnik lotniczy będzie skazany na pracę w powietrzu, o gęstości zmieniającej się w bardzo szerokim zakresie.

Przy tem jest rzeczą bardzo ważną, by zmniejszanie się gęstości powietrza nie pociągało za sobą wielkiego spadku mocy silnika. Teoretycznie zadanie zachowania mocy silnika na dużych wysokościach jest już rozwiązane przez pomysł zastosowania sprężarki wirowej Rateau¹⁾. Sprężarka ta, sprężając powietrze w tem większym stopniu, im rzadsze będzie je zasycać, zapewniać ma dopływ powietrza do gaźnika (karburatora) o mniej więcej stałej gęstości. W ten sposób silnik, zasysając wciąż mieszankę o tym samym składzie i w tej samej ilości, bez względu na wysokość, zachowywać powinien stałą moc.

Praktycznie kwestja ta dziś nie przedstawia się jednak jeszcze tak prosto. Czynnione próby wykazują cały szereg trudności przy zrealizowaniu tego pomysłu, pomimo to pewne dodatnie wyniki zostały już osiągnięte i cały szereg najnowszych samolotów wojskowych, przeznaczonych do lotów na bardzo dużej wysokości, zaopatrzone już jest w tego rodzaju urządzenia.

Osiągnięta dotychczas największa wysokość: 11555 metrów (*Sadi-Lecoint* na samolocie *Nieuport* z silnikiem *Hispano-Suiza* 400 KM) została osiągnięta przy użyciu silnika bez sprężarki.

Zastosowanie sprężarki pozwoli zapewne wkrótce osiągnąć wysokości znacznie większe, wówczas też prawdopodobnie i szybkość lotu da się powiększyć znacznie ponad dzisiejszą szybkość rekordową 429 km/godz. (*Williams* na samol. *Cartiss Navy Rocer* z silnikiem *Cortiss* 500 KM). Rzeczy te jednak prócz udoskonalenia samej sprężarki, wiążą się ściśle z rozwiązaniem praktycznym budowy śmigła, zapewniającego przy zużyciu stałe tej samej mocy i przy stałej liczbie obrotów silnika, stałą siłę ciągu, bez względu na zmniejszenie się gęstości powietrza ze zwiększeniem wysokości lotu.

Zadanie to poniekąd rozwiązuje pomysł śmigła o śmigłach dających się pokręcać w czasie lotu koło swych podłużnych osi, przez co daje się zwiększać kąt natarcia śmigła w miarę wzbijania się na większe wysokości (śmigło *Levasseur'a*).

Swój szybki dotychczasowy rozwój oraz podstawy dla dalszego rozwoju w przyszłości zawdzięcza lotnictwo powyżej rozważanym czynnikom. — A więc z jednej strony zawdzięcza go pracom laboratorjów, które dostarczają coraz lepsze profile dla skrzydeł, oraz coraz więcej wskazówek co do wyboru najodpowiedniejszych kształtów, czy to dla całego płatowca, czy jego części. Z drugiej strony, niemala część zastugi przypada na udoskonalenie wytwarzania i obróbki (termicznej i mechanicznej) materiałów i części płatowca i silnika, a więc przede wszystkim stali i stopów lekkich, oraz na uzupełnienie i udoskonalenie metod badania tych materiałów (szerokie zastosowanie badań metalograficznych, nowe metody prób drzewa, określanie odporności materiału na uderzenie (*resilience*) it.p.). Wreszcie ogromny wpływ wyrzucił wielki postęp w dziedzinie budowy silników lotniczych. Drogą długoletnich studjów i prób udało się wreszcie osiągnąć tą wielką lekkość, trwałość i pewność działania, które cechują już nowoczesny silnik lotniczy.

Każdy z wymienionych czynników odgrywać musi wybitną rolę w ogólnym rozwoju lotnictwa i tylko dzięki postępom poczynionym we wszystkich tych trzech kierunkach, lotnictwo może poszczycić się tak wspaniałymi wynikami w dwudziestym roku swego istnienia.

¹⁾ Patrz *Przegląd Techniczny*, 1923 str. 283 — 284.

Budowa krystaliczna ciał organicznych w świetle badań promieniami Röntgena.¹⁾

(Dalszy ciąg do str. 254 w № 22 r. b.).

Zjawisko interferencji, które się okazało tak pomocnym w badaniu wewnętrznej budowy ciał krystalicznych, jest, jak wiadomo, ogólną właściwością ruchu falowego. Demonstrować je można łatwo, np. na falach dźwiękowych, zapomocą znanego doświadczenia Lorda Rayleigh'a, który otrzymywał interferencję fal dźwiękowych, odbitych od szeregu równoległych i równooddalonych zasłon muślinowych tak, jak promienie Röntgena odbijają się od powierzchni atomów wewnątrz kryształu. Interferencja fal dźwięku gwizdka lub wabika na ptaki powstaje wtedy, gdy fale odbite od każdej poszczególnej zasłony będą ze sobą „w fazie” (przesunięte o wielokrotność długości fali). W przeciwnym wypadku fale wzajemnie się gaszą lub znacznie osłabiają. O ile więc będziemy zmieniać odległości między płaszczyznami zasłon, utrzymując jednak wzajemnie równoległe ich ustawienie, to w pewnych chwilach dźwięk się odbija, a w innych znów ucichnie. Używając bardzo wysokich tonów (25—50 mm dł. fali), musimy stosować wykrywanie fal odbitych (zbyt wysokich dla naszego ucha) zapomocą drgającego płomienia palnika gazowego²⁾ (wybór takich fal jest konieczny ze względu na to, że dłuższe fale wymagałyby zbyt wielkiego urządzenia).

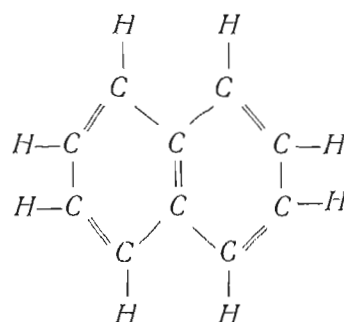
Dla wykrywania odbitych w podobny sposób promieni Röntgena istnieje, poza fotograficzną, inna jeszcze metoda, dogodniejsza ile o chodzi o bezpośrednie uwidocznienie obecności promieni. Przyrząd służący do tego celu nazywa się komórką jonizacyjną i składa się z walca metalowego, napełnionego powietrzem. Oś walca stanowi drut. Między drutem i rurą utrzymywana jest stała duża różnica potencjałów, drut zaś jest połączony z elektroskopem. Promienie Röntgena, przechodząc przez komorę, jonizują powietrze, skutkiem czego przewodzi ono prąd i listki elektroskopu zostają rozchylone. Ruch ich obserwuje się zapomocą mikroskopu. Badany kryształ obraca się wraz z podstawką na kole podziałowym, jak w teodolicie. Przy pewnym ustawieniu, zauważymy raptowne poruszenie złotych listków elektroskopu. Oznacza to, że fale promieni Röntgena, odbitych od poszczególnych płaszczyzn atomów wewnątrz kryształu, wzmacniają się (są „w fazie”). W ten sposób, znając kąt ustawienia kryształu oraz długość fali, można wyliczyć odległości między temi płaszczyznami. Początkowo sądzono, że należy brać do badań bardzo duże kryształy, obecnie jednak okazało się dogodniejszym badanie drobniejszych jednostek, mierzących 1 — 2 mm zaledwie.

Ustrój wewnętrzny kryształu, jak wspomniano poprzednio, ma za podstawę klatkę jednostkową o pewnym układzie atomów, który się regularnie powtarza, tworząc jakby deseń tkaniny na siatce krystalicznej. Jak z klatek jednostkowych powstają różne formy krystaliczne, można wykazać zapomocą schematu następującego. Na trzech szklanych płaszczyznach równoległych umieszczamy drewniane elipsy, podzielone na ćwiartki. Zmieniając układ tych ćwiartek elips, przy zachowaniu jednakże wzajemnej symetrii układów w 3-ch płaszczyznach poziomych klatki, otrzymamy cały szereg zespołów, odpowiadających różnym formom krystalicznym. Szereg takich coraz bardziej złożonych zespołów obejmuje 22 układy atomów, przynależnych do sześcienniej klatki o pewnej ilości składowych elementów.

Dawne metody badania kryształów nie dawały możliwości zbadania budowy tych klatek, ani wogóle odróż-

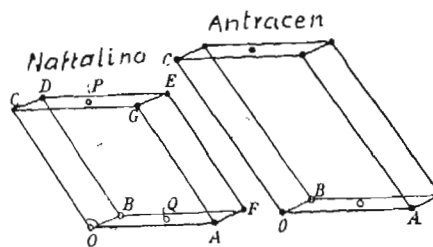
nienia takich 22 układów pomiędzy sobą. Osiągnięto to dopiero zapomocą badań promieniami Röntgena, przyczem ustalono z całą dokładnością wszystkie wzajemne odległości pomiędzy elementami takiej klatki atomowej. Nie osiągnięto jedynie na tej drodze możliwości ustalenia biegunowości jej elementów.

Gdyby drobiny były ułożone w kryształach chaotycznie, żadną metodą nie moglibyśmy się dowiedzieć o ich rozmieszczeniu. Lecz w rzeczywistości układ ich podporządkowuje się pewnym prawom, przyczem w ciałach organicznych, pomimo że są one bardzo złożone, układ ten daje się łatwiej określić, niż w kryształach bardziej prostych związków nieorganicznych. To też z tego względu prowadzono badania tych właśnie ciał organicznych.



Rys. 5. Wzór chemiczny naftaliny.

Wzór chemiczny (strukturalny) naftaliny (rys. 5) uwiadcza, iż drobina jej składa się z dwóch pierścieni benzołowych, posiadających po 1 atomie węgla w każdym ze swych dziesięciu węzłów oraz po 1 atomie wodoru w ośmiu węzłach zewnętrznych. Chemia organiczna wyprowadziła taki wzór na podstawie danych o wartościowości pierwiastków chemicznych, tworzących dany związek, zaś badania promieniami Röntgena wykazały w sposób zadziwiający, że budowa klatki benzolu ma istotnie taką postać. Drobina antracenu posiada, jak wiadomo, trzy pierścienie benzołowe, zaś drobina benzolu—jeden. Porównanie kryształów tych trzech ciał pozwoliło wyciągnąć ważne wnioski. Ponieważ badanie benzolu było trudniejsze, ze względu na to, iż jest on przy zwykłej temperaturze cieczą, poprzestano na dwóch ciałach pozostałych. Rys. 6 po-



Rys. 6.

Elementarne klatki naftaliny i antracenu.

daje (oczywiście w powiększeniu) klatki elementarne antracenu i naftaliny. Kryształy te należą do układu jednoskośnego. Zastosowanie promieni Röntgena umożliwiło ustalenie istotnych wymiarów tych klatek w Å (10^{-8} cm), mianowicie:

$$OA = a \quad OB = b \quad OC = c$$

Długości: Naftalina 8,34 Å 6,05 Å 8,69 Å
Antracenu 8,7 „ 6,1 „ 11,6 „

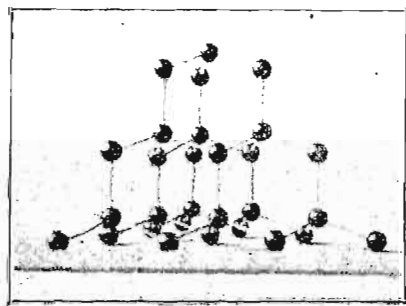
Kąty: Naftalina $BOC = 90^\circ$; $COA = 122^\circ 49'$; $AOB = 90^\circ$
Antracenu $BOC = 90^\circ$; $COA = 124^\circ 24'$; $AOB = 90^\circ$

¹⁾ Według *Engineering* № 3034, 1924.

²⁾ Ustrój takiego palnika jest następujący: gaz dopływa rurką, której ścianki w pewnym miejscu mają okienko, zamknięte diafragmą. Fale dźwiękowe, uderzające w diafragmę, wywołują zaburzenia w przepływie strumienia gazu, co znów wywołuje drganie płomienia.

Obliczając na podstawie tych wymiarów objętości klatek i mnożąc je przez ciężar właściwy ciała, otrzymujemy wagę, równą wadze dwóch drobin. Suma więc wszystkich elementów, wchodzących w skład klatki równa się wadze 2-ch drobin.

Jak widzimy na rys. 6, klatki mają po jednej drobiny w każdym rogu. Oprócz tego mamy po jednej drobiny na środku górnych i dolnych powierzchni klatek. Jednak każda z drobin narożnych należy do 8 spotykających się w tych punktach klatek, tak że do wagi jednej klatki należy tylko $\frac{1}{8}$ część wagi każdej drobinie narożnej, zaś waga elementów 8-miu naroży daje wagę jednej drobinie. Obie cząsteczki leżące na podstawach klatek równoległościannów należą w połowie do każdej klatki (tu bowiem stykają się dwie klatki), co daje znowu ciężar jednej drobinie. A więc całkowita waga klatki równa się rzeczywiście wadze dwóch drobin.



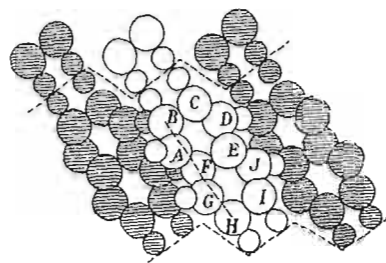
Rys. 7.

Układ atomów w drobinie diamentu.

Z rys. 6 widzimy, że klatka antracenowa jest wyższa od klatki naftalinowej. Dzieje się to dzięki trzeciemu pierścieniowi benzolowemu, wchodzącemu w skład drobinie antracenu. Pierścień taki zawiera 6 atomów węglowych, ułożonych w sześciobok foremny. Układ taki atomów węgla w kryształach diamentu widzimy na rys. 7, gdzie jak się okazało atomy są rozmieszczone tak, że każdy zajmuje środek ciężkości symetrycznego względem niego zespołu czterech innych atomów, przyczem powstają pierścienie, łączące po 6 atomów. Grubość takiego pierścienia została zmierzona i, jak się okazało, wynosi $2,5 \text{ \AA}$. Jeżeli przypuścić, że grubość pierścienia atomów węglowych w drobinie benzolu jest taka sama, to wynikałoby stąd, iż klatka antracenowa powinna być o $2,5 \text{ \AA}$ wyższa od klatki naftalinowej. Z podanego zaś wyżej wykazu

wymiarów obu klatek wynika, że różnica ich wysokości wynosi ok. 3 \AA . Dane te jednak otrzymane były pierwotnie z doświadczeń nad kryształami niedoskonałymi. Natomiast późniejsze pomiary doskonalszych okazów kryształów stwierdziły, że długość OC wynosi $11,16 \text{ \AA}$ a nie $11,6 \text{ \AA}$. Wynik ten całkowicie się już zgadza z przewidzianym, gdyż różnica wysokości obu porównywanych klatek wynosi teraz rzeczywiście $2,5 \text{ \AA}$.

W dalszym ciągu trzeba było wyjaśnić, jak mogły być ułożone podwójne pierścienie węglowe naftaliny wewnątrz klatki krystalicznej. Układ ten przedstawia rys. 8, gdzie duże kółka oznaczają atomy węgla, mniejsze — atomy wodoru. Na górnych granicach klatek widzimy, że atomy wodoru jednej klatki leżą obok takich samych atomów drugiej. Okazuje się, że w tych miejscach połączenie jest najsłabsze i w kierunku oznaczonym linią łamaną, przerywaną, kryształy naftaliny najłatwiej dają się rozłupać. Widzimy jednak również, że nie jest to jedynym



Rys. 8.

Zespół drobin naftaliny.

możliwym sposobem połączenia dwóch klatek. Mogą bowiem atomy węgla jednej drobinie przykrywać atomy wodoru drugiej. W tych miejscach kryształy są znacznie trwalsze i tu trudniej je złamać. Są to kierunki naturalnych powierzchni kryształu. Cały ten układ atomów nie znajduje się w jednej płaszczyźnie, gdyż układy drobin wzajemnie się przeplatają w sąsiednich warstwach drobin; naprz. więc drobinie środkowa, niezakreskowana na rysunku, znajduje się wyżej od obu bocznych.

W końcu trzeba zaznaczyć, iż prof. Bragg stwierdza, że według uzasadnionych przypuszczeń, pierścienie sześcioboczne złożone z atomów węgla, nie są płaskie, lecz wypukłe. W późniejszym zaś swym wykładzie oznajmia on, iż najnowsze badania, dopiero co przeprowadzone, potwierdziły doświadczalnie powyższe przypuszczenia.

(Dok. nast.).

OSŁONA BRZEGOWA

SYSTEMU „DECAUVILLE'A”.

Osłona brzegowa systemu Decauville'a datuje się od roku 1910, jest więc stosunkowo wynalazkiem świeżej daty. Polega ona jak wiadomo na pokryciu skarpy brzegu rzeki lub kanału giętkim pancernem z cegiełek betonowych, nawleczonych na druty, umocowane na brzegu, i na nich wiszące.

Cegły mają boki ograniczone nie płaszczyzną, lecz powierzchnią krzywą, dzięki czemu możliwe jest pewne wyginanie się pancernia bez otwierania szwów.

Cegły są wyrabiane z betonu o proporcji 300 kg cementu portlandzkiego na 1 m^3 piasku. Grubość cegieł wynosi 85 mm , długość powierzchni dłuższej 26 cm , krótszej — 21 cm , wysokość — $12,5 \text{ cm}$, waga 5 kg . Każda cegła posiada 2 otwory 18 mm , przez które przechodzą 3 mm druty ocynkowane. Druty u dołu są połączone w jedną linię, przechodzącą wzdłuż podnóża skarpy. U góry druty łączą się po kilka razem i przymocowuje do wkopanych w ziemi kamieni.

Dla formowania cegieł inż. Decauville sprojektował specjalną prasę. Pracując tą prasą, 3 robotników formuje

w ciągu 10 godzin 1800 do 2000 cegieł. Dla układania cegieł na skarpie istnieją również patentowane przyrządy Decauville'a. Przyrząd klawiszowy ustawia się u góry skarpy i podtrzymuje druty, po których opuszcza się cegły. Przyrządy te wynalazca wypożycza, licząc sobie wynagrodzenie od kwadratowego metra.

W r. 1913 Biuro inż. Decauville'a podawało koszt urządzenia osłony — przy cenie siły roboczej $0,50 \text{ fr.}$ za godzinę, — przy gotowej skarpie, i przy wysokości skarpy przynajmniej 5 metrów — $6,75 \text{ fr.}$ za metr kwadratowy.

W jesieni roku 1913 Kijowski Okręg Komunikacji, na skutek inicjatywy podpisanego, po pewnych wahaniach zdecydował urządzić próbę zastosowania systemu Decauville'a na Dnieprze. Wybrano o 10 km powyżej Kijowa część brzegu wklęsłego, długości około 50 m pomiędzy dwiema istniejącymi osłonami z grubych materacy, leżących na skarpie 1 : 2.

Brzeg był wystawiony na silne uderzenia kry.

Część podwodna osłony, — poniżej niskiego stanu wody, była przykryta materacem — jak to widać z załączonych fotografii, zdjętych przy wyjątkowo niskim stanie wody. Skarpa dla osłony Decauville'a była przygotowana o pochyłości 1 : $1\frac{1}{2}$.

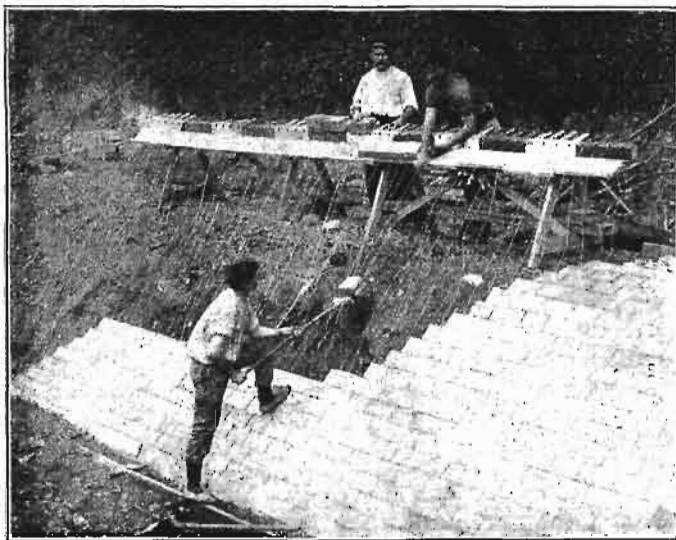
Ostona ta, wykonana w listopadzie 1913 r., w 1918 r. trzymała się dobrze, — oprócz pewnych nieznacznych defektów w miejscach połączenia z ostoną materaca.

Ogółem wykonano około 320 m^2 ostony.

Przedsiębiorca podał następujące ceny:

Przy ilości robót mniej niż 100 sążni kw.	27	rb.	za	sążeń.
„ „ „ 100—250 „ „	22	„	„	„
„ „ „ więcej 1000 „ „	16	„	„	„

co odpowiada cenie 9,6 zł. za 1 m^2 .



Rys. 1.
Układanie ostony brzegowej syst. Decauville'a.

Ostona Decauville'a może być kładzona na skarpie 1:1,5, a nawet 1:1,25, gdy zwykłe ostony muszą być kładzione na skarpach 1:2, 1:2 $\frac{1}{2}$, a nawet 1:3. Przy cenie 1 m^2 ostony Decauville'a 7 zł., wysokości brzegu 5 m i skarpie 1:1 $\frac{1}{2}$, 1 m bieżący ostony brzegu kosztuje 5.1,8.7=63 zł.

Przy cenie materaca z pokryciem kamiennym — 4,7 zł. (=7,80 rb. za 1 s^2), skarpie 1:2 $\frac{1}{2}$ —1 m bieżący ostony brzegu tej samej wysokości kosztuje 5.2,7.4,7=63,5 zł., czyli prawie to samo, co ostona Decauville'a.

Na Dnieprze przy większych ilościach robót, t. j. przy cenie 16 rub. za sążeń kw., system Decauville'a kalkulował się taniej, niż ostona z narzutu kamiennego lub z materaca, okrytego kamieniem.

Ładny wygląd ostony Decauville'a w porównaniu z ostonami innego typu sprawia, że względy estetyczne przema-



Rys. 2.
Ostona brzegowa syst. Decauville'a wykonana w r. 1913 na brzegu Dniepru. U dołu i na pierwszym planie — materace faszynowe.

wiają również za jego zastosowaniem, szczególnie w bliskości miast. Pomyślna próba zastosowania tego systemu na Dnieprze pozwala mieć nadzieję, że system ten może też znaleźć zastosowanie na Wiśle.

Inż. Tadeusz Tillinger.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Rola fizyki w metalurgii *).

„Jakkolwiek każdy mający do czynienia z pracą nad metalami stosował mniej lub więcej świadomie zasady fizyki, i jakkolwiek w rozwoju historycznym nauk fizyka zajmuje starsze miejsce niż chemia, to jednak świadome zastosowanie jej praw do praktyki metalurgicznej jest rzeczą dopiero ostatnich lat, późniejszą nawet niż zastosowanie chemicznej kontroli przebiegów metalurgicznych. Dziś jednak gruntowna znajomość fizyki jest równie konieczna dla metalurga jak znajomość chemii. Sposoby należytego użycia narzędzi są już w znacznym stopniu poznane, lecz w pracach nad postępem techniki codzien powstają coraz nowe zagadnienia w umysłach, uzdolnionych do badań. Zagadnienia te wprawdzie nie przychodzą na myśl ludziom o umyśle niewynalazczym, który to typ niestety jest zbyt rozpowszechniony w przemyśle”.

Temi słowami zaczął prof. Cecil H. Desch odczyt wygłoszony niedawno w Institute of Physics na temat ujęty w tytule.

Zastosowanie fizyki w metalurgii zaczyna się już w kopalni rudy. Do dotychczasowych metod oczyszczania rud—sortowni, przyrządów mechanicznych i elektrycznych, — dołącza się dziś oczyszczanie drogą osadzania (koagulacji).**) W ten sposób jest już obecnie przerabiane ok. 70.000.000 t rudy rocznie przeważnie drobnej. Teoria koagulacji nie jest jednak jeszcze dostatecznie opracowana.

*) Wedł. *Engineering*, z 15 lutego 1924 r.

***) Podstawy teorii w tej dziedzinie pierwszy dał Smoluchowski (przyp. Red.).

Kontrola wysokich temperatur w piecach wymaga zastosowania pirometrów elektrycznych, a przy jeszcze wyższych temperaturach — pirometrów optycznych. Dawniejszy robotnik, wyspecjalizowany w hartowaniu, poznawał na oko temperaturę rozżarzonej stali z nieznaną obecnie dokładnością. Dziś robotnik więcej ufa pirometrowi, należy jednak baczyć, aby pirometr ten był należycie sprawdzony i nastawiony. O trudnościach tu napotykanym może dać pojęcie przykład następujący: żelazo kowalne, obserwowane podczas żarzenia w piecu, zachowuje się jak ciało doskonale czarne. O ile jednak będziemy obserwowali za pomocą pirometru optycznego blok żelazny podczas walcowania, gdy z jednej strony widzimy czyste żelazo, a za chwilę—blok pokryty tlenkiem żelaza o innej sile promienowania, to z tak otrzymanych wyników nader łatwo można wyciągnąć mylne wnioski.

Przechodząc do zastosowania własności magnetycznych i ich zmian przy zmianach temperatury, wspomniął prof. Desch o japońskim „węglomierzu“ — przyrządzie do oznaczania zawartości węgla w kąpielach żelaza w piecu. Cienki pręt stalowy zanurza się w tym celu w kąpiel i kilkakrotnie namagnesowuje oraz odmagnesowuje. W Ameryce znalazł zastosowanie oparty na tychże właściwościach sposób badania szyn na pęknięcia wewnętrzne: za pomocą przesuwanego wzdłuż szyny solenoidu, magnesowuje się ją i wykreśla krzywe namagnesowania, której przebieg wyraźnie wskazuje miejsca pęknięć lub t. p. uszkodzeń. Analogicznie badane są druty.

O niedostateczności teorii magnetyzmu świadczą następujące fakty: stopy Heuslera (1898), posiadające własności magnetyczne takie same jak żeliwo, składają się z 3 składników o nader słabych własnościach magnetycznych (miedź, aluminium i mangan). Natomiast stop niklu z żelazem traci swe zdolności magne-

tyczne, gdy zawartość niklu przekracza 20%; zaś stop o 78,5% niklu posiada znów niezwykle dużą pojemność magnetyczną, co się nie da wyłomaczyć składem tego stopu; ponieważ stop ten zostaje nasycony już w ziemskim polu magnetycznym, więc jego przenikliwość magnetyczna jest wyzyskiwana w dziedzinie wytwarzania kabli.

Jako trzeci przykład może służyć 40%-wy stop kobaltu z żelazem; dodatek tej ilości Co do żelaza powoduje niezwykłą siłę przyciągania magnetycznego u stopu.

Zaden z powyższych objawów nie może być jednak przewidziany przez naukę.

Gdy p. prof. Widdington przedstawił w r. 1922 swój ultramikrometr, wyrażono obawę, iż jest to przyrząd zbyt czuły. P. Cecil Handford próbował zastosować metodę Widdingtona do pomiarów obciążeń, przy których zaczyna się pierwszy poślóg powierzchni krystalicznych w próbkach metalowych; zjawisko to może być obserwowane jedynie przez mikroskop. Przy zastosowaniu metody Widdingtona, polerowaną próbkę ustawiano pionowo i przymocowywano do niej cienką płytkę miki zapomocą obrączki spiżowej; zespół więc taki stanowił kondensator elektryczny, który włączano do obwodu prądu słabego, zawierającego słuchawkę telefoniczną. Przy obciążaniu próbki, gdy tylko zaczynało się jej odkształcenie sprężyste, następowała pewna mała zamiana stanu jej powierzchni; skutkiem tego płytka miki była ścisnana i pojemność kondensatora malała. Obserwator, mający słuchawkę przy uchu, słyszał odmienny dźwięk w chwili, gdy zostawała przekroczone granica sprężystości.

Przechodząc po innych zastosowaniach fizyki w metalurgii, prof. Desch wspominał o badaniach elektronowych oraz o badaniach odkształceń zapomocą promieni Roentgena *), mówiąc że ich dotychczasowe wyniki usprawiedliwiają nadzieję, iż uda się zbadać tą drogą istotę spójności (kohezji) i związanych z nią zjawisk.

Już dr. A. Griffith'owi udało się otrzymać ostatnio szkło krzemowe o teoretycznej spójności daleko przekraczającej wyniki dotychczasowej praktyki, zaś dr. Rosenhain, opierając się na tem, przewiduje możliwość uzyskiwania metali o olbrzymiej wytrzymałości.

Zagadnienie, jakie zmany allotropowe zachodzą w żelazie przy hartowaniu, zostało rozwiązane drogą badań promieniami Röntgena, które wykonał Westgren.

W podobny sposób pp. Owen i Preston w National Physical Laboratory obalili poprzedni pogląd o rozpadaniu

się roztworu β na dwa składniki podczas ochładzania spisu, czemu przeczyły badania termiczne i mikroskopowe.

Prof. Carpenter i pani Elam otrzymali wielkie kryształy aluminium drogą obciążania próbki do pewnej krytycznej wartości i następnego jej wyżarzania. Prof. G. I. Taylor zbadał stosunki ilościowe przy odkształceniach dużych kryształów.

Duże kryształy ołowiu były też otrzymane zapomocą wprowadzania drążka z tego metalu do roztopionego ołowiu, przyczem wzrastanie kryształów następowało ściśle proporcjonalnie do szybkości krystalizacji. Również kryształy wolframu i toru udało się uzyskać wielkich wymiarów, pokonywując kruchość tych metali. Nić wolframowa może być dziś wytworzona tak ciągliwą i giętką, że może służyć jako drut do zawieszania. Wytrzymałość wolframu przewyższa kilkakrotnie stal hartowaną.

Tego rodzaju prace, usuwające przeszkody stwarzane przez granice międzykryształowe, mogą dać doniosłe wyniki.

Inne przykłady doniosłych zastosowań postępów fizyki przytacza prof. Desch z dziedziny elektrometalurgji. Piec elektryczny indukcyjny o prądzie wysokiej częstotliwości, używany do wytwarzania próbek do badań laboratoryjnych, zwłaszcza przy pracy pod próżnią, ma duże znaczenie nie tylko dla pracowni naukowych. Żelazo, umieszczone w probówce wewnątrz cylindra krzemowego, topi się wpierw, nim naczynie krzemowe zdąży się nagrzać. Czyste żelazo, otrzymane w ten sposób przez prof. Carpentera, może być uważane praktycznie za zupełnie nowy metal.

Wspominając o najnowszych metodach optycznych, prelegent zaznaczył że interesujące wyniki dają badania powierzchni kryształów, zapomocą oświetlenia ich światłem polaryzowanym oraz badania powierzchni toczonych, polerowanych i matowanych, zapomocą określania intensywności odbijania światła od tych powierzchni.

W zakończeniu, prof. Desch zwrócił uwagę na doniosłość należytego kształcenia inżynierów. Kończący wyższe uczelnie techniczne przedewszystkiem odczuwają braki wiadomości z metalurgji. Prelegent wypowiada się za prowadzeniem odpowiedniego kursu czysto naukowego, po którym powinien nastąpić krótszy okres zawodowego kursu metalurgji. Ograniczenie umysłem uczonego wszystkich trudności, które następcza praktyka, stanie się możliwym tylko przy współpracy jego z wykształconym naukowo praktykiem-inżynierem.

P. T.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Koło Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Na posiedzeniu Koła Mechaników dn. 20-go maja r. b. przewodniczący, kol. W. Budziński, odczytał komunikaty, a następnie udzielił głosu kol. F. Bąkowskiemu do wygłoszenia referatu p. t.:

„Zawory redukcyjne (działanie, wybór typu i wielkości)”.

Rozpatrzywszy na podstawie wykresów entropowych TS i IS zmiany stanu: pary przegrzanej, nasyconej suchej i nasyconej mokrej, jakie zachodzą przy przydławianiu pary, prelegent podkreślił ujemne strony zaworów redukcyjnych zbyt dużych. Mnóstwo istniejących konstrukcji zaworów redukcyjnych można zaliczyć do dwóch typów zasadniczych: w pierwszym z nich para przydławiana porusza pośrednio lub bezpośrednio organ przydławiający (grzybek lub tłoczek); zaś w typie drugim para przydławiona tylko wprawia w ruch mały zawór pomocniczy, który zamyka lub otwiera dopływ pary wysokoprężnej do urządzenia, poruszającego organ przedławiający. Zawory redukcyjne z zaworem pomocniczym nadają się do przydławiania pary w granicach niemal dowolnych w jednym stopniu, gdy tymczasem zawory typu pierwszego często trzeba łączyć w szereg.

Omówiwszy wady i zalety konstrukcyjne zaworów redukcyjnych częściej używanych, prelegent zaznaczył konieczność zaopatrzenia zaworu redukcyjnego w odkraplacz pary z odwadniaczem, w sitko, a także, o ile możliwości, w zawór obejściowy i w zawór bezpieczeństwa.

*) O badaniach tych wkrótce zamieścimy większy artykuł.

Celem uzyskania wskazówek do wyboru średnicy zaworów redukcyjnych, prelegent, opierając się na dwóch tablicach wydajności tych zaworów, wykreślił izobary szybkości pary przydławionej w zależności od różnych średnic przelotu; uzyskana z tych wykresów krzywa wynikowa posłużyła do wyprowadzenia przybliżonego wzoru na średnicę zaworu redukcyjnego; wzór ten zawiera: wydajność, prężność początkową i gęstość pary przegrzanej; zaletę wzoru stanowi możliwość jego logarytmowania, a przez to ujęcia w dogodne tabele wykresne.

Odczyt był ilustrowany przezrociami, a po jego wygłoszeniu prelegent udzielił szeregu odpowiedzi na pytania słuchaczy.

Następnie kol. C. Mikulski zawiadomił o pracach nad ustaleniem słownictwa technicznego, prowadzonych przez Komisję Akademii Nauk Techn. (w szczególności z zakresu mechaniki stosowanej) i proponował wybór stałego delegata do tej komisji, oraz utworzenie komisji słownictwa w Kole Mechaników, któraby ewent. porozumiała się z taką komisją Związku Inż. Kolejowych co do opracowywania wspólnych działów. Koło poleciło zorganizowanie tego kol. C. Mikulskiemu.

W końcu zebrania kol. Meyer podniósł konieczność szybkiego przystąpienia do prac normalizacyjnych i zaproponował zwrócenie się do kol. P. Drzewieckiego z prośbą o udzielenie wyjaśnień co do stanu tych prac w Min. Przemysłu i Handlu; Wniosek ten zebranie przyjęło.

SPROSTOWANIE.

W artykule p. prof. Anczyca na str. 250 (№ 22) został odwrotnie wydrukowany rysunek 22, skutkiem czego po lewej jego stronie znalazła się ta część, która winna być z prawej i odwrotnie.