

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: *Sowiński S.* Stosowanie gazu ziemnego w metalurgii. — *Dierfeld B. R.* Próby gazowników do paliwa o małej lotności. — *Karański L.* Wątpliwa równowaga sprężysta. — *Painlévé* o Einsteinie. — Uwagi w sprawie memoriału Związku Inżynierów Drogowych. — Zrzeczenia techniczne. — Kronika.

Z 2-ma rysunkami w tekście.

Stosowanie gazu ziemnego w metalurgii.

Napisał **S. Sowiński**, inż. górń.

Gaz ziemny, czyli prawie czysty metan (CH_4), wykryto u nas po raz pierwszy w wielkich ilościach w Winnicy, koło Krosna w r. 1911. W ciągu pierwszych siedmiu lat wypuszczano gaz ten w powietrze, nie mając dla niego prawie żadnego praktycznego zastosowania. Dopiero w lecie 1918 r. przeprowadzono rurami żelaznymi gaz ziemny z Winnicy do sąsiednich kopalń oleju skalnego, odległych o kilka kilometrów, w miejscowości, zwanej „Potok“, gdzie dotąd służy do opalania kotłów parowych oraz do motorów, pompujących olej skalny i do ogrzewania domów mieszkalnych. W Winnicy obecnie działa kilka szybów, dających gaz pod niewielkim ciśnieniem. Gaz pod ciśnieniem wyższym, gdyż dochodzącym do 6 atmosfer, wydobywa się w Męcince, odległej o 2 kilometry od Winnicy. Są tutaj dwa szyby czynne, trzeci zaś na dowierceniu; wszystkie należą do belgijskiej firmy „Waterkeyna“; szyby czynne dają główną ilość gazu ziemnego. Firma „Schreier i Gartenberg“ ma jeden szyb czynny pod mniejszym ciśnieniem. Towarzystwo „Gaz Ziemny“ ma także tutaj szyb na dowierceniu. Jeszcze jeden szyb, czynny, należy do „Towarzystwa Karpackiego“, ale nie wystarcza na potrzeby własne.

Głównym dostawcą gazu ziemnego jest firma „Waterkeyna“, która jeszcze w r. 1918 przeprowadziła gaz ziemny do Krosna, odległego od Męcinki o $11\frac{1}{2}$ km.

Obecnie przewód główny, przeprowadzony w jedną stronę do Krosna, a w drugą do Jasła (13 km) i Gorlic (o 20 km dalej) należy do rządu, który pobiera od konsumentów za tłoczenie gazu po 2 marki od metra sześciennego; właściciele gazu ziemnego pobierają dodatkowo po 6 marek za metr sześć.

Projektowane przedłużenie gazociągu do Sanoka nie zostało wykonanym z powodu znacznych kosztów i braku materiałów.

Większa część gazu ziemnego służy do ogrzewania kotłów parowych na sąsiednich kopalniach oleju skalnego. Dużą ilość zużywają miasta Krosno i Jasło na użytek domowy, szczególnie w zimie, do ogrzewania domów mieszkalnych. Kilka sąsiednich rafinerji nafty prowadzi wszystkie operacje na gazie ziemnym, zużywając go w wielkich ilościach. Pracują także na gazie motory o mocy 3—5 koni, obsługujące drobny przemysł i większe motory o mocy 60—70 koni, służące do pompowania oleju skalnego na kopalniach nafty. W niedalekiej przyszłości gaz ziemny ma obsługiwać dwie huty szklane, budujące się pod samym Krosnem. W dalszej zapewne przyszłości będzie pracowała na gazie ziemnym huta miedziana, dla której nabyto przed dwoma laty teren przy stacji Jedlicze koło Krosna, ale dotąd nie przystąpiono do budowy.

Pierwsze zastosowanie metanu do celów metalurgicznych było dokonaniem w listopadzie 1919 r. przez grono stowarzyszonych inżynierów i robotników pod firmą „Dźwignia“, którzy stworzyli w Polance, o kilometr od Krosna, odlewnię surowca i mechaniczny warsztat do obróbki odlewów. Po roku towarzystwo się rozwiązało i odstąpiło całe przedsięwzięcie obecnym właścicielom, którzy prowadzą dalej pracę pod firmą „Stalownia Krosno-Polanka“.

Od marca r. b. do połowy maja próbowano tu topić surowiec w zwyczajnym piecu płomiennym, pozostałym po „Dźwigni“ i przerobionym przez inżyniera P., lecz bez powodzenia. Do topienia używano tylko złomu żeliwnego, do-

dając lub nie żelazokrzemu. Surowiec się topił, ale gęstniał już w stanie płynnym, przechodząc w żelazo, jak gdyby ulegając świeżeniu. Poza tem znaczna część żelaza przechodziła do żużla. Podobne zjawiska, które zdarzały się już i poprzednio, przy robotach „Dźwigni“, pochodziły od utleniającego działania płonącego metanu.

W połowie maja r. b. przyjechałem do Polanki i po obejrzeniu pieca w ruchu przyszedłem do wniosku, że nie można w nim należycie topić surowca, gdyż metan, wprowadzony do pieca przez rurę calową, spala się długim płomieniem, skutkiem czego najwyższa temperatura powstaje przy końcu pieca, w miejscu ładowania materiałów, a najniższa część pieca, przeznaczona na zbiornik stopionego żelaza, jest stosunkowo zimna i spływający do niej surowiec oziębia się do tego stopnia, że po wypuszczeniu z pieca do kadzi odlewniczej, częściowo w niej zastyga, a reszta jako zbyt zimna, źle wypełnia formy.

Główną zmianą, wprowadzoną przez inżyniera P. do pieca, pozostałego po „Dźwigni“, było zastąpienie palników przez otwartą, calową rurę gazową i zamurowanie wszystkich okien, prócz jednego na końcu pieca.

Nie będąc obznajmionym z zastosowaniem metanu do topienia metali, rozpocząłem próby w małych rozmiarach i po zgaszeniu pieca płomiennego spróbowałem topić surowiec w 50-kilogramowym tyglu grafitowym. Pierwsza operacja trwała 8 godzin i dała roztopiony surowiec dostatecznej temperatury do odlania w formy. Odlewy wypadły zadowalniająco. Do prób tych wybudowałem w ziemi piec tyglowy w ten sposób, że płonący metan okrąża cały tygiel naokoło przed wyjściem do czopucha. Gaz wprowadziłem do pieca zapomocą dwóch palników systemu inż. K. Nawrockiego, byłego kierownika „Dźwigni“, a obecnie szefa oddziału mechanicznego i budowlanego w Stalowni.

Palnik składa się z leja żeliwnego, do którego wchodzi gaz ze znaczną szybkością (według obliczenia 700 m na minutę) przez milimetrowy otwór w rurce gazowej, połączonej z gazociągiem. Gaz wchodzący do palnika pod ciśnieniem, przekraczającym 1 atmosferę, wciąga ze sobą do pieca powietrze, z którym się spala.

Ponieważ metan potrzebuje do zupełnego spalania ilości powietrza, $9\frac{1}{2}$ razy większej od objętości gazu, więc cała trudność polega na wprowadzeniu do pieca dostatecznej ilości powietrza, na doskonałym zmieszaniu gazu z powietrzem i na zupełnym spalaniu gazu, przed wyjściem z pieca. Doświadczenie wykazało, że im większe jest ciśnienie gazu w rurociągu, tem prędzej metal topi się w tyglu, t. j. tem wyższa jest temperatura w piecu, wskutek wciągania większej ilości powietrza przez większą masę gazu i wskutek jego doskonalszego spalania. Jeżeli ciśnienie (względne) gazu w gazociągu nie przekracza 1,2 atmosfery, to surowiec nie topi się w tyglu w ciągu 12 godzin, lecz gdy ciśnienie podniesie się do 1,4 atm. wzgl. lub wyżej, topienie następuje w ciągu $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ godziny. Najlepiej topienie postępuje przy ciśnieniu około 2 atmosfer. Wyższe ciśnienie, 3—4 atm. jest szkodliwe w piecu tyglowym, bo prędko niszczy tygiel grafitowy, który przy ciśnieniu około 2 atm. służy 10—12 razy, a ponad 3 atm. tylko 5—6 razy. Grubość ścianki tygla zmniejsza się do $1\frac{1}{2}$ cm i tygiel pęka.

Okazało się, że utleniające działanie metanu, które następuje dopiero przy temperaturze topienia surowca, odbija się i na surowcu, stopianym w zakrytym tyglu. Część węgla i krzemu surowca wypala się, żelazo gęstnieje i tak przyrasta do ścianek tygla, że nie można go oderwać w gorącym stanie. Wewnątrz tygla grafitowego tworzy się drugi tygiel żelazny, który często udaje się wyjąć w całości, po-

zupelnem ostygnięciu, bez uszkodzenia bardzo już cienkich ścianek grafitowego tygla. Im cieńsze są ścianki grafitowego tygla, tem więcej obrastają one żelazną powłoką, co do-wodzi przesiąkania płonącego gazu przez ścianki grafitowe.

Po kilku zmianach w ustawieniu palników i po zmniejszeniu przekroju czopucha w tym samym piecu tyglowym osiągnięto stapienie 50 kg surowca w ciągu $1\frac{1}{2}$ —2 g., jeżeli piec pracuje kilka godzin bez przerwy. W ciągu dnia (8—12 g.) stapiamy 4—6 razy po 50 kg. W zimnym piecu na roztopienie 50 kg potrzeba 4 godzin.

Na temperaturę pieca prócz ciśnienia wpływa i skład chemiczny gazu, który zazwyczaj jest prawie czystym metanem i pali się jasnym płomieniem; gaz zredukowany przy wyjściu z rurki ma niebieskie obwódki u dołu po bokach. Skład chemiczny gazu musi się jednak zmieniać, bo zabarwienie płomienia bywa niekiedy inne, szczególnie przy ciśnieniu wzgl. około 1 atm. Przypuszczenie swoje opieram tylko na zasadzie obserwacji, gdyż nie miałem możności zro-bienia analizy gazu.

Niekiedy barwa płonącego gazu bywa ciemno-czerwona i wówczas płomień kopei a na zimniejszej części pieca osiada dużo sadzy bardzo czarnej. Grubsze warstwy sadzy w zimnych częściach pieca nabierają koloru szarego i są podobne do grafitu. Takie osady zdarzają się i przy normalnym gazie, z jasnym płomieniem.

Rzadziej bywa, że gaz w danym piecu bywa koloru siwego; płomień jest niski, rzadki a zapach spalin przypomina zmieszany zapach spalonej siarki i arseniku. Taki gaz przy spalaniu daje niską temperaturę, przy której surowiec nie topnieje, jak również przy czerwonym, kopcącym gazie.

Obecnie od początku października r. b., palący się metan ma kolor niebieski, a wychodzące z pieca tyglowego płomyki gazu pod ciśnieniem 1,5 atm. mają barwę zieloną, prawie taką, jak paląca się miedz, tylko więcej intensywnej. Przy gazie z płomieniem niebieskim lub zielonym surowiec stapia się normalnie przy ciśnieniu 1,4—1,8 atm. wzgl.

Wszystko, co powiedziałem o barwie palącego się metanu, stosuje się do płomyków gazu, wychodzących przez szczeliny pieca na zewnątrz, bo wewnątrz pieca rozgrzanego do jasno-żółtego koloru (przez niebieskie szkło—kolor pieca biały) płomień płonącego metanu jest zawsze biały, bez wskazanych odcieni. Gaz niespalony ma przykry zapach, właściwy metanowi, a przy wypadkowym wyjściu z gazociągu pod ciśnieniem wyższej atmosfery, wygląda jak obłok lekkiej pary, przypominający w zupełności obłok gazu, wydzielającego się z roztopionej stali martenowskiej, w czasie wypływania z pieca do kadzi odlewniczej, dopóki stal nie jest jeszcze pokryta warstwą żuźla.

W piecu tyglowym stapiamy albo złom, albo surowiec w gąskach z huty w Stąporkowie, z zawartością Si—2,5—3%, Mn—0,7%, P—0,32, S—0,12%. Zawartości węgla Huta Stąporkowska nie zakomunikowała, pomimo dwukrotnych zapytań. Najlepiej udaje się topienie oddzielnie albo gąsek albo starych odlewów; dodawanie gąsek do odlewów, zwłaszcza przy słabem ciśnieniu ($1\frac{1}{2}$ at.) powoduje dużą stratę materiału wskutek przepalania się surowca, gdyż stare odlewy topią się znacznie prędzej i w stanie płynnym przechodzą w gęstniejące żelazo, które bądź przyrasta do ścianek tygla, bądź pozostaje w nim po wylaniu płynnej części surowca i musi być mechanicznie wydobytem z tygla, zmniejszając ilość otrzymanego odlewu.

Surowiec, odlewany z tygla, jest dosyć gorący i rzadko-płynny, dobrze wypełnia formy i nie daje wiele braku, lecz zawsze jest nieco zimniejszy, niż surowiec z pieca, bo obawa o tygiel nie pozwala puszczać do pieca dużo gazu, zwłaszcza przy ciśnieniu ponad 2 at.

Drugą ujemną stroną topienia w tyglu jest prędkie zużywanie się tygla, co podnosi koszt własny odlewów. Trzecią wadą jest niemożność odlewania przedmiotów ponad 150 kg wagi, bo ręczne manipulacje z dużym tygłem, w braku żorawia, są bardzo utrudnione. Ważną zaletą pieca tyglowego jest mały koszt budowy (paręset cegieł) i powolne zużywanie się samego pieca, ukrytego całkowicie w ziemi. Piec wybudowany w połowie maja ze zwykłej ogniotrwałej cegły szamotowej, był codziennie używany do topienia w ciągu 3-ch miesięcy, a następne dwa miesiące działał w miarę potrzeby i nie wymagał żadnej naprawy, prócz tej części,

gdzie są palniki, a która wytrzymuje 2—3 tygodnie, gdyż podlega działaniu najwyższej temperatury. Wyloty palników do pieca w czasie topienia są prawie ciągle białe i cegłę szamotową, nie wytrzymującą takiego żaru, zastępuje się w tem miejscu przez cegłę piaskową, zbliżoną do angielskiego dinasu.

Po dwóch miesiącach zadawalniającego działania pieca tyglowego przystąpiłem do budowy pieca płomienno-go, aby zwiększyć ilość przetapianego dziennie surowca, uniknąć straty na tyglu i otrzymać roztopiony metal o wyższej temperaturze, niż z pieca tyglowego, zdolny do odlewania zapomocą kadzi odlewniczej.

Główne trudności polegały na wprowadzeniu do pieca ilości powietrza, wystarczającej do zupełnego spalania metanu i na otrzymaniu możliwie krótkiego płomienia, nie wchodzącego do komina.

Ilość powietrza, wystarczająca do zupełnego spalania metanu, daje najwyższą temperaturę, przy której surowiec topi się najprędzej i jest najmniej narażony na utleniające działanie spalin metanu i na przejście w stan plastycznego gąbczastego żelaza. Lecz ilość powietrza musi być ściśle ograniczoną do tej, która jest niezbędną do zupełnego spalania metanu, gdyż nadmiar powietrza zwiększa stratę roztopionego metalu w postaci gąbczastego żelaza, które trzeba wygarnąć z pieca hakami, bo bez regeneracji nie może być doprowadzone do stanu płynnego. Najłatwiejszem rozwiązaniem sprawy byłoby zastosowanie wentylatora, lub kompresora, który już nabyto. Używałem podobnych palników jak te, które były stosowane do pieca tyglowego, tylko nieco większych rozmiarów. Palniki te działają tem lepiej, im jest większe ciśnienie gazu w gazociągu, bo wówczas wciągają do pieca większą ilość powietrza, ale i w tym wypadku występuje nowy szkopuł. Metal, wchodzący do pieca pod ciśnieniem 2—4 at. przedstawia ścisły strumień, powolnie mieszający się z powietrzem i dający długi płomień, który w dawnym piecu płomienno-kończący się w kominie, rozgrzewając jego dolną część do czerwoności.

Druga trudność, zmniejszenie długości płomienia, daje się usunąć przez odpowiednie ustawienie kilku palników.

(D. n.)

Próby gazowników do paliwa o małej lotności.

Według artykułu B. R. Dierfelda (*Automobil Industries* z d. 7 lipca 1921 r.)

Niedawno w Niemczech, pod patronatem Powszechnego Niemieckiego Klubu Samochodowego i utworzonego ad hoc komitetu, odbył się konkurs gazowników samochodowych. Wobec używania w Niemczech paliwa płynnego o niskiej lotności oraz mieszania paliw o różnych właściwościach, uważano tam za pożyteczne urządzenie konkursu w celu wyjaśnienia, jakie typy gazowników funkcjonują najsprawniej i najekonomiczniej przy ciężkim paliwie.

Wymagania, stawiane dobrym gazownikom, są następujące: wydmuch nie powinien wcale dawać dymu lub dawać go bardzo mało, puszczenie w ruch silnika powinno się odbywać z łatwością, silnik powinien przystosowywać się do zmian obciążenia i pracować całą pełnią mocy.

Również przejście z jednego rodzaju paliwa na drugi powinno nie powodować dla gazownika trudności, jak np. przejście z mieszaniny alkoholu i benzyny na mieszaninę benzolu i nafty powinno się odbyć z łatwością i bez skomplikowanej regulacji. Rezultat tego konkursu został niedawno ogłoszony a nagrodzone gazowniki okazały się jak najbliższymi stawianych wymagań, przynajmniej dla rodzajów paliwa używanych w Niemczech.

Na wspomnianym konkursie poddano próbom szesnaście gatunków gazowników różnych modeli. Próby były dwójakie a) próby w biegu, b) w laboratorium, oprócz tego dokonano: c) oceny zalet konstrukcyjnych przez specjalny komitet. Prób dokonano na drodze nieco pagórkowatej w okolicy Berlina; trwały one cały tydzień. Gazowniki poddane próbom zostały umieszczone na samochodach ciężarowych $4\frac{1}{2}$ -tonowych z silnikami o mocy 45 k. m. W pierwszych dwóch dniach prób uży-

wano jako paliwa mieszaniny benzolu i ciężkiego oleju, w następnych dwóch dniach mieszaniny benzolu i nafty, a w ostatnim dniu, w celu porównania, zastosowano benzol. Wspomniany ciężki olej stanowił olej gazowy, produkt destylacji nafty, o końcowym punkcie wrzenia 324° C. Użyta nafta nie była zwykłą naftą do oświetlenia, lecz cięższym produktem uzyskanym przy destylacji ciężkiego oleju, wspomnianego powyżej.

Wielką wagę przykładano do prób samochodów w biegu, przyczem świece były regularnie kontrolowane co do osadu, również badano otwór wydechowy co do wydzielania dymów, tak, że charakter spalania stale kontrolowano. Należy tu zaznaczyć, że wszystkie samochody jeździły z literalnie zupełnie czystym wydechem. Silniki na samochodach stojących nieruchomo były zatrzymane i poddane rozruszaniu w różnych warunkach; wszystkie obserwacje notowano, następnie obserwowano również, czy zachodziła potrzeba zmiany rozpylaczy w ciągu trwania konkursu; o ile zmian nie dokonywano, notowano to jako zaletę gazownika.

Próba drogowa została zakończona jazdą na górę przy wzniesieniu 5% na przestrzeni 1,8 km, w celu wypróbowania siły pociągowej silnika.

Prób warsztatowych dokonano w laboratorium automobilowym Politechniki Drezdeńskiej pod kierownictwem dwóch profesorów. Ze względu na trudność uzyskania różnych rodzajów paliw, jakie zamierzano poddać próbom, do doświadczeń użyto mieszaniny 30% benzolu i 70% nafty w tem przekonaniu, że użycie tego lichego paliwa łącznie z różnym paliwem stosowanym podczas prób drogowych pozwoli na wydanie słusznego sądu o jakości gazowników. Od firm, uczestniczących w konkursie, zażądano dostarczenia po jednym gazowniku do każdej serii prób warsztatowych. Gazowniki te zostały dopasowane w obecności przedstawiciela firmy. Nie wolno było dokonywać żadnych zmian w gazownikach po dostarczeniu ich władzom kontrolującym konkurs, oprócz wymiany dysz i rozpylaczy podczas prób przedwstępnych.

Prób na hamulcu (brake-tents) dokonano na samochodowym silniku Daimlerowskim 4-cyl. 4,14" × 5,90" o mocy 35 k. m. przy 1000 obrot. na min. i na silniku samochodu osobowego „Audi“ 4-cyl. 2,95" × 4,65", o mocy maksymalnej 22 k. m. przy 2200 obrot. na min. Dla silnika samochodu ciężarowego dostarczono hamulec wodny, zaś dla silnika samochodu osobowego hamulec wachlarzowy do regulowania. Próby hamulcowe były podzielone na próby przedwstępne i główne; podczas każdej z tych prób były brane próbki gazów wydechowych; świece były również badane. Przedwstępne próby służyły jedynie do uzyskania możliwie najlepszego uregulowania gazownika i nie miały wpływu na wynik konkursu. Na próby główne składały się: oznaczenie zużycia paliwa na sitę-konia-godzinę przy szeroko otwartej przepustnicy i różnych szybkościach silnika, oznaczenie zużycia paliwa na sitę, konia i godzinę przy stałej szybkości silnika o stopniowo wzrastającym obciążeniu, oznaczenie najniższej szybkości bez obciążenia, bez zmiany rozpylacza w gazowniku, oznaczenie zużycia paliwa w tych warunkach i oznaczenie przyspieszenia w silniku samochodu osobowego. Każdy z tych biegów próbnych trwał 10 minut a następnie była brana próbka gazów.

Przy ocenie konstrukcji przyjętą była pewna ilość punktów dla różnych szczegółów, jak specjalne urządzenia, prostota konstrukcji, niska szybkość przy biegu luźnym, lekkość, łatwość dostępu do przepustnicy i t. p.

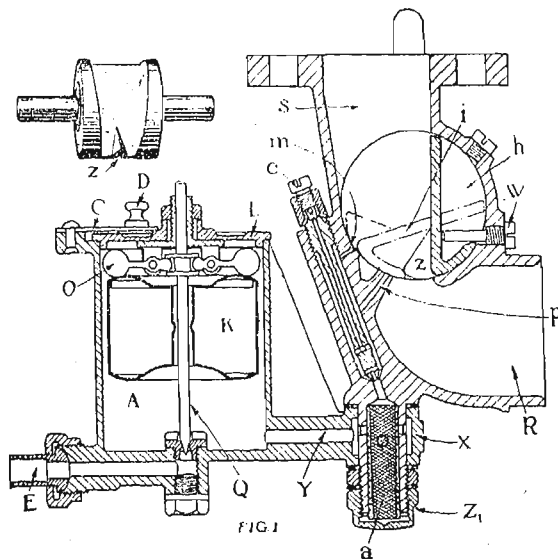
Przedwstępne prace, pozostające w łączności z tą częścią konkursu, były wykonane przez ekspertów obranych przez komitet. Komitet ten składał się z 10 członków, między którymi znajdowali się najwybitniejsi eksperci niemieccy tej dziedziny. Przy udzielaniu nagrody rezultatom prób warsztatowych przyznano dwa razy tak wielką wartość, niż wynikom prób drogowych, powodując się tem, że przy próbach warsztatowych każdy gazownik był wypróbowany na dwóch różnych silnikach.

Rezultatem konkursu było przyznanie pierwszej nagrody gazownikowi Homa, wyrabianemu przez fabrykę Homa w Berlinie (Hallensee).

Dołączone rys. 1 i 2 przedstawiają dwa poprzeczne przekroje nagrodzonego gazownika Homa, dobrze znanego w Niemczech i tam znacznie rozpowszechnionego. Paliwo dostaje się w nim do komory pływakowej przez rurkę *E* i przez wymienną osadę zaworu pływakowego *Q*. Wewnątrz komory pływakowej znajduje się zwykły mosiężny pływak *K* wraz z wałkow-

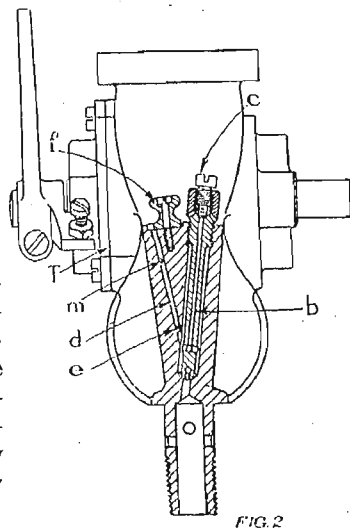
mi dźwigniami *O*. Nakrywka *L* komory pływakowej umocowaną jest za pośrednictwem główki *D* i płaskiej sprężyny *C*.

Z komory pływakowej paliwo dostaje się przez przejście *Y* do nasadki *X*, za pośrednictwem której komora pływakowa może być przesunięta w najbardziej korzystne położenie w stosunku do silnika. Dolna część gazownika zawiera filtr sitkowy dla paliwa, który może być odjęty i oczyszczony po usunięciu na-



śrubka *Z*₁. Paliwo przedostaje się następnie z komory pływakowej do rozpylacza paliwa *b*. Rozpylacz ten, stosunkowo dość długi, zaopatrzony jest w swym dolnym końcu w otwór do rozpryskiwania paliwa, oraz w mniejszy rozpylacz z kalibrowanym otworem do regulowania powietrza w górnym końcu.

Paliwo dostaje się do przestrzeni pierścieniowej pomiędzy rozpylaczem dla paliwa *b* a korpusem gazownika i wypełnia otwór głównego rozpylacza *p* prowadzący do komory przepustniczy. W tym samym czasie jednak wolne przejście *d*, zaopatrzone w kalibrowany wyłot *c*, wypełnione jest paliwem aż do poziomu oznaczonego. Zawór przepustnicowy (motylkowy) *h* wraz ze śrubką, ustalającą jego położenie, *W* jest ustawiony w zwykły sposób i może być usunięty przez odjęcie pokrywy *T*, posiada jednak szczególny kształt, gdyż zaopatrzony jest w występ *Z* umieszczony na brzegu regulującym.



Jeżeli przepustnica jest odchylona tylko nieznacznie, jak to oznaczone jest kropkowaną linią na fig. 1, wtedy główny otwór wytryskowy w przepustnicy jest zamknięty i podczas ssącego ruchu silnika paliwo wydostaje się jedynie przez otwór rozpylający *m*, łączący wolny przewód *d* z komorą przepustnicową, ulegając tu zmieszaniu ze strumieniem szybko wydostającego się powietrza, wchodzącego przez główny otwór powietrzny *R*, i wytwarzając w ten sposób nadzwyczaj bogatą mieszaninę. Naturalnie, że ten zapas paliwa trwa tylko krótki czas. Następnie powietrze wchodzi przez otwór powietrzny uzupełniający i od tej chwili już nie same czyste paliwo lecz paliwo w formie rozpylonej mgły, wytworzonej w niewielkiej ilości paliwa a znacznej ilości powietrza, wtryskiwane jest przez wolny otwór wytryskowy *m*; w ten sposób mieszanina automatycznie ubożeje dla biegu normalnego, zaś mimo to przy biegu jałowym rozpylenie jest całkowite. W miarę dalszego otwierania przepustnicy główny otwór wtryskowy dla paliwa zostaje otwarty i rozpoczyna się działanie normalne.

Wątpliwa równowaga sprężysta.

Nota L. Karasińskiego, przyjęta na posiedzeniu Akademii Francuskiej dnia 11 lipca 1921. (Comptes Rendus. Tome 173. N° 3, 18/VI 1921).

Ciało uległo odkształceniu sprężystemu pod jarzmem sił P , zewnętrznych. Niech Π oznacza odpowiednią pracę sprężystą, p —rzut przesunięcia punktu uciepienia siły P na jej oś działania, q —składową przesunięcia jakiegokolwiek punktu tego ciała względem osi dowolnego układu współrzędnych.

Wyrażmy q wzorem $q = \sum a_i f_i$, w którym n funkcji f_i współrzędnych pierwotnych, nieodkształconych punktu rozpatrywanego—powinno czynić zadość warunkom geometrycznym podpór, lub więzów zewnętrznych, a n niewiadomych parametrów a_i statycznych—należy wyznaczyć w zależności od sił P tak, aby przesunięcia p , praca Π i funkcja: $U = \sum Pp - \Pi$ —daly się wyznaczyć w zależności od a_i .

Warunek równowagi:

$$\delta U = \sum \frac{\partial U}{\partial a_i} \delta a_i = 0,$$

oparty na zasadzie prac możliwych, rozpada się na n równań $\frac{\partial U}{\partial a_i} = 0$. Z tych równań można wyznaczyć wszystkie wartości a_i w zależności od sił P , o ile pochodne $\frac{\partial^2 U}{\partial a_i \partial a_k}$ nie są nieskończone lub nieoznaczone, a wyznacznik

$$J = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 U}{\partial a_1^2} & \frac{\partial^2 U}{\partial a_1 \partial a_2} & \dots & \frac{\partial^2 U}{\partial a_1 \partial a_n} \\ \frac{\partial^2 U}{\partial a_2 \partial a_1} & \frac{\partial^2 U}{\partial a_2^2} & \dots & \frac{\partial^2 U}{\partial a_2 \partial a_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{\partial^2 U}{\partial a_n \partial a_1} & \frac{\partial^2 U}{\partial a_n \partial a_2} & \dots & \frac{\partial^2 U}{\partial a_n^2} \end{vmatrix}$$

nie jest równy zeru.

Oznaczmy $\beta_i = \delta a_i$, $2\Delta = \delta^2 U$ i weźmy pod uwagę układ n równań:

$$\frac{\partial \Delta}{\partial \beta_i} = \frac{\partial^2 U}{\partial a_1 \partial a_i} \beta_1 + \frac{\partial^2 U}{\partial a_2 \partial a_i} \beta_2 + \dots + \frac{\partial^2 U}{\partial a_n \partial a_i} \beta_n = 0.$$

Ten układ daje jedyne wartości pierwiastków $\beta_i = 0$, gdy $J \neq 0$, a przeto wyznaczone wyżej wartości dla a_i nie mogą dać wszystkich wartości pochodnych $\frac{\partial \Delta}{\partial \beta_i}$ równych zeru. Stąd prosty wniosek, że $\Delta \neq 0$ ¹⁾.

Równowaga sprężysta ciała będzie *stateczna*, gdy $\Delta < 0$, dla wszelkich dowolnych wartości β_i , *niestateczna* gdy $\Delta > 0$, lub niewyraźnego znaku. Ten ostatni wypadek zachodzi zawsze, ilekroć istnieje układ szczególnych wartości β_{i0} , dający $\Delta_0 = 0$ przy $J \neq 0$, wtedy bowiem rozwinięcie

$$\delta \Delta_0 = \Delta_0 \pm \sum h_i \frac{\partial \Delta}{\partial \beta_{i0}} + \dots$$

zmienia znak wraz z h_i , przechodząc przez zero dla wartości $\beta_{i0} \pm h_i$, nieskończenie bliskich.

Równowaga niestateczna nie ma żadnej wartości praktycznej. Niekiedy zachodzi jeszcze wypadek równowagi *wątpliwej* przy nieskończonej lub nieoznaczonej wartości jednej z pochodnych $\frac{\partial^2 U}{\partial a_i \partial a_k}$, lub też zerowej wartości wyznacznika J .

Ten osobliwy stan równowagi odpowiada tak zwanemu krytycznemu układowi obciążeń zewnętrznych (wyboczenie, chwiejne ustroje przegubowo prętowe i t. p.). Równowaga wątpliwa zaznacza się wartością nieskończoną, lub nieoznaczoną Δ , pochodzącą od $\frac{\partial^2 U}{\partial a_i \partial a_k}$, lub też wartością $\Delta = 0$, wypływającą z równania $J = 0$, w tym bowiem wypadku podany wyżej układ równań $\frac{\partial \Delta}{\partial \beta_i} = 0$ może mieć w pewnym szczupłym obszarze pierwiastki β_i różne od zera. (Szersze rozwinięcie i zastosowania patrz: L. Karasiński „Wytrzymałość Tworzyw“).

¹⁾ To wypływa wprost z twierdzenia Euler'a o funkcjach jednorodnych.

Painlevé o Einsteinie.

Na posiedzeniu paryskiej Akademii Umiejętności w dn. 24 z. m. słuchano z wielkiem zajęciem Painlevé'go, rozwijającego swe poglądy na teorię Einsteina i porównującego je z mechaniką klasyczną. Zdaniem uczonego francuskiego, pomysły Einsteina doprowadzają do wzorów, wiążących liczne fakty,—i wzory te, może z niektórymi zmianami, zleją się z pozytywną umiejętnością przyszłości, przyczem wszakże nie utrzymują się zasady i wywoły filozoficzne, proklamowane przez Einsteina, zaś więcej jeszcze przez jego uczniów, jako podstawa lub wynik teorii.

Krytyka więc Painlevé'go nie ma na celu zniszczenia dzieła Einsteina, lecz dąży do uwydatnienia tego co jest pozytywne i co w niem zostało osiągnięte, aby to porównać z wynikami mechaniki Newtona. Niezbędne jest w tym celu wyraźne oddzielenie nowych pomysłów teorii od osłaniających je, a części zaciemniających, komplikacji matematycznych.

Teoria, którą Einstein nazwał uogólnioną teorią względności, opiera się na zasadzie, że miary nasze konstatają tylko zgodności dwóch zjawisk, w pewnym punkcie przestrzeni i w pewnej chwili. Ale ta zgodność, skoro raz ma miejsce, utrzymuje się, jakkolwiek będzie nasz sposób odniesienia przestrzeni i czasu. Nawet jeżeli pomieszymy, w sposób jak najdowolniejszy, odniesienie przestrzeni i czasu, które Einstein i Minkowski uważają za nierozłączne, nadać będzie można prawom natury kształt, pozostający niezmiennym, jakiegokolwiek przyjęto odniesienie.

Zasada ta jest dla Painlevé'go niezaprzeczalną oczywistością. Prawa natury wywodzić można z wzorów niezmiennych, które określają te prawa, z przybliżeniem dowolnego przekształcenia odniesienia przestrzeni-czas. Wzory te więc, w istocie swej, są niewystarczające do zupełnego określenia tych praw, gdyż nie pozwalająby zrobić wyboru między dwoma prawami, któreby się wyrażały przez te same wzory, lecz w których mieszczą się ilości przedstawiałyby zupełnie różne miary.

Tak rozumiana zasada nie podlega wątpliwości, ale też nie można z niej nic wyciągnąć, bez dołączenia postulatów, które z niej wcale nie wynikają. Nie tak wszakże pojmują ją wielu uczniów Einsteina. Przyjmują oni wyrażenie niepewne i niebezpieczne, mianowicie, że wszystkie sposoby odniesienia przestrzeni są równowarte, że niema osi uprzywilejowanych, że nauki Galileusza i Newtona, przypisujące pewnym osiom wyjątkowe własności, wynikające z ich pojęć o ruchu absolutnym, są tylko iluzjami, którym fakty zaprzeczają.

Wielu zwolenników Einsteina myśli i pisze tak, jakby sądzili, że zasada względności uogólnionej jest istotnie rozszerzeniem zasady względności ograniczonej, która tak się wyraża: czy przyjmujemy osie, uważane według Newtona jako absolutnie stałe, czy też osie ożywione względem tamtych ruchem prostoliniowym i jednostajnym, to prawa natury są ściśle te same dla obserwatora, unoszonego przez jeden lub drugi przyjęty system osi.

Wyraźniej rzec można, że dla dwóch obserwatorów, z których jeden należy do świata absolutnie stałego, w znaczeniu newtonowskim, a drugi ożywiony jest ruchem prostoliniowym i jednostajnym, względem pierwszego, prawa te będą ściśle te same. W szczególności światło rozchodzić się będzie prostoliniowo, z tą samą prędkością we wszystkich kierunkach dla obu obserwatorów.

A jest to fakt fizyczny, pozytywny, zadziwiający, wyciągnięty z doświadczenia Michelson'a. Fakt ten wykazuje, że przy odniesieniu przestrzeni i czasu, jednakowoż przez obu obserwatorów, ruch światła jest dla obu jednaki. Przeciwnie zasada względności uogólnionej, poprawnie wyrażona byłaby, prawdziwa, nawet gdyby doświadczenie Michelson'a dało było wynik odwrotny.

Jeżeli dwóch obserwatorów, z których każdy unoszony jest przez gwiazdę, do której się odnosi, ma jeden względem drugiego ruch nie będący prostym przesunięciem, prostoliniowym i jednostajnym i jeżeli ci dwaj obserwatorowie odnoszą jednakiemi metodami i określeniami przestrzeni i czasu, to ich obserwacje wyrażą się różnymi wzorami. Jeden np. widzieć będzie, że element materialny, bardzo oddalony od wszystkich

innych, opisuje linię prostą. Drugi ujrzy ten sam element opisujący spiralną.

Zasada względności uogólnionej wskazuje nam tylko, że można będzie między odniesieniami dwóch obserwatorów ustalić związek, pozwalający na przejście od wzorów jednego do wzorów drugiego, związek, który zresztą może być bardzo skomplikowany.

Po tych uwagach ogólnych, przypomniał Painlevé przywileje, przypisywane *à priori* przez newtonczyków pewnemu odniesieniu przestrzeni i czasu, odpowiadającemu dla nich pojęciom przestrzeni i czasu absolutnego. Starali się oni podciągnąć zjawiska ruchu pod zasadę przyczynowości; „też same przyczyny, przeniesione w przestrzeni, wywołują też same skutki”. Jako wniosek, symetria przyczyn odtwarza się w ich skutkach. Wychodząc z tego faktu doświadczalnego, że w zjawiskach, do których wchodzi sam ruch, warunkami początkowymi są położenia i prędkości początkowe elementów materialnych, utrzymują oni *à priori*, że ruch absolutny elementu materialnego, bardzo odległego od wszystkich innych, jest prostoliniowy i jednostajny, że element pozostaje w spoczynku, jeżeli był w nim pierwotnie, że jeżeli warunki początkowe systemu materialnego są symetryczne względem płaszczyzny, linii prostej lub punktu, to ruch absolutny systemu przedstawiać będzie też samą symetrię w każdej chwili i t. p.

Inaczej mówiąc twierdzą oni *à priori*, że można raz na zawsze i dla całego wszechświata, określić miary odległości, czasu i sposób odniesienia, to jest osie współrzędnych takie, że zasada przyczynowości będzie zawsze i wszędzie prawdziwą i takie zwłaszcza, że wszelka symetria warunków początkowych utrzyma się w ruchach w ten sposób odniesionych. Twierdzenie to, jak dotąd, sprawdza się doświadczalnie. Istnieje osie, jak przechodzące przez środek ciężkości systemu słonecznego i stałe kierunki względem gwiazd, posiadające wszystkie te własności, które przypisywane są *à priori* osiom absolutnie stałym.

Nie roztrząsając kwestji metafizycznej, czy pojęcie ruchu absolutnego jest tylko iluzją, czy też zawiera się w naszym stwierdzeniu rzeczywistości świata zewnętrznego, zaznaczymy tę zgodność i zupełną harmonję między przewidywaniami *à priori* absolutystów i dokonanymi doświadczeniami. Harmonja ta nie dziwi wcale tych, którzy przywiązują wagę do pojęcia ruchu absolutnego; innym wydaje się ona cudem, którego sobie nie tłumaczą.

Czy temu istnieniu osi uprzywilejowanych przeczy teoria Einsteina? Bynajmniej. Tak dla Einsteina, jak i dla Galileusza i Newtona istnieją osie uprzywilejowane, przy których światło rozchodzi się w linii prostej, przy których element materialny, nieskończenie odległy od innych, ożywiony jest ruchem prostoliniowym i jednostajnym, podczas gdy się to nie sprawdza przy innych sposobach odniesienia.

Czy względność unicestwia newtonowskie wyjaśnienie wszechświata? Painlevé odpowiada, że nie, bo zwolennicy Einsteina zapożyczyli od systemu newtonowskiego zasadę przyczynowości.

W jaki sposób dochodzą uczniowie Einsteina do zasady ciężenia? Z najściślejszej zasady względności uogólnionej nic nie można wyciągnąć. To też dołączają oni do niej postulaty, mianowicie, że prawa niezmienne natury mają kształt matematyczny bardzo specjalny, na który właśnie naprowadzają, ze znacznym przybliżeniem, wzory mechaniki newtonowskiej. Nadto, aby dojść do wyniku, zmuszeni są przyjmować:

1) że odniesienie przestrzeni może być oddzielone od odniesienia czasu, w ten sposób, że czas nie figuruje wyraźnie w ich wzorze podstawowym, czyli tak, że zasada, wyrażająca też same przyczyny przeniesione w czasie, odtwarza też same skutki.

2) że mogą odnosić przestrzeń w ten sposób, aby w przypadku jednego środka ciężenia, wzory ich były symetryczne w około tego środka. To zaś sprawdza się tylko wtedy, gdy środek ciężenia jest ruchomy i ożywiony ruchem prostoliniowym i jednostajnym, względem osi absolutnych newtonowskich i gdy nadto osie odniesienia, wychodzące z tego środka, mają stałe kierunki względem gwiazd.

W przeciwnym razie to się nie sprawdza. A więc rachunki Einsteina przypuszczają, że wśród sposobów odniesień przestrzennych istnieje jeden sposób uprzywilejowany, posiadający te własności, które Newton przypisywał osiom absolutnym.

Wzór Einsteina na ciężenie, w przypadku jedynego środka, otrzymał, jak wiadomo, dwa rozgłosne sprawdzenia: ruch perihelium Merkurego i odchylenie promieni światła przez słońce. Ale zwolennicy Einsteina sądzą, że będą mogli wyciągnąć z tego wzoru wnioski, niezależne od rozchodzenia się światła, mianowicie: zmiany częstotliwości promieniowań świetlnych, modyfikację geometrii ciał niezmiennych pod wpływem ciężenia i t. p.

Tak np. według Einsteina, długości miar się kurczą, gdy ziemia zbliża się do słońca a przeciwnie wydłużają się, gdy się ziemia od słońca oddala.

Einstein twierdził, że drgania świetlne tegoż samego atomu, są dłuższe na słońcu niż na ziemi. Zapowiedział, że w widmie słonecznym, ściśle pomiary wykazać winny zboczenie pasków widmowych, ku części czerwonej widma. Ze wspaniałą odwagą i tą piękną szczerością umysłu, która go charakteryzuje, oświadczył Einstein, że gdyby się nie spełniło to przewidywanie, upadnie teoria względności.

Painlevé nie sądzi bynajmniej, aby nieureczywistnienie tych koniecznych wyników teorii względności, nawet przy całkowitem jej przyznaniu, wywołać miało upadek tej teorii. Na tym punkcie rozchodzi się on z Einsteinem. Nawet gdyby wzór na ciężenie był jedynym wzorem, narzuconym przez teorię względności, to tylko w mowie będące wnioski wydają mu się ryzykownymi, lecz nie wyniki teorii.

Painlevé idzie dalej i to jest częścią najwięcej interesującą jego komunikatu. Wykazuje on, że nauka Einsteina (uzupełniona nawet przypuszczeniem, że wzór podstawowy nie powinien zawierać w sobie wyraźnie czasu i ma przedstawiać w około środka ciężenia przestrzenną symetrię kuli), pozwala wybierać pomiędzy nieskończenie wieloma wzorami, wśród których są równie proste jak przyjęty przez Einsteina i niezależne jak ten ostatni od jednego tylko dowolnego spółyżniaka. Wzory te uzyskałyby też same sprawdzenia co i wzór Einsteina, doprowadzając, odnośnie, do zmiany równoczesnej długości miar, pod wpływem ciężenia, do tego wniosku, że ta zmiana wcale nie istnieje albo że jest odwrotną od wskazanej przez Einsteina.

Uczony matematyk nie uznaje do pewnego stopnia logiki wewnętrznej wzorów Einsteina. Sądzi, że stosowanie pomysłów Einsteina, przy użyciu innych wzorów, doprowadziłoby do wniosków wprost przeciwnych. Podnosi wszakże wybitne wyniki jakie dała einsteinowska teoria ciężenia.

(Ze sprawozdania Ryszarda Arapu, podanego w № 21998 dziennika *Le Temps*).

Uwagi w sprawie memoriału Związku Inżynierów Drogowych.¹⁾

Uznając w zupełności pobudki obywatelskie, które skłoniły Związek Inżynierów Drogowych do opracowania memoriału, dążącego do podniesienia stanowiska zawodowego inżynierów drogowych, pozwalam sobie jednak skreślić kilka uwag, nasuwających się przy czytaniu memoriału.

Jak wiadomo, Państwo Polskie, jak zresztą wszystkie prawie państwa europejskie w czasie wojny, wstąpiło na drogę daleko posuniętego etatyzmu. Dopiero w ostatnim czasie poczęto czynić niesmiałe próby, aby się z tego stanu otrząsnąć: skasowano urząd eksportu drzewa, urząd węglowy i t. p.

Jeżeli kierunek ten, zapowiedziany również ostatnio przez p. Ministra Skarbu, da się utrzymać, to jego konsekwencją musi być również zmniejszenie działalności państwa jako przedsiębiorcy. Innymi słowy państwo nasze, które obecnie kieruje odbudową kraju, wznosi mosty, buduje porty i drogi, odnawia budynki, prowadzi fabryki, wydaje nawet (coprawda bardzo dobre) przewodniki dla turystów powinno pozostawić te dziedziny pracy przedsiębiorczości prywatnej, oczywiście zachowując w swoim ręku należyty dozór nad wykonaniem robót tego rodzaju we wszystkich wypadkach, gdy interes państwowy lub bezpieczeństwo publiczne tego wymaga.

W taki sposób, skomplikowane gospodarstwo drogowe przejdzie do rąk przedsiębiorców prywatnych, a więc i związana z nim „łatwa możność trwonienia sum”, o czem się mówi w memoriale, przejdzie do historii.

Trudno również się zgodzić z twierdzeniem memoriału, że praca fizyczna nie wymaga wysiłku intelektu, gdy pracą techniką charakteryzuje wysiłek umysłowy.

¹⁾ *Przeł. Techn.* № 44 z r. b.

Czyż autorowie memorjału zapomnieli o rzemieślniku polskim? Kraj nasz posiadał zawsze prawdziwych artystów na polu rzemiosł, którzy łączyli opanowanie środków technicznych z poczuciem smaku i pomysłowością, cennymi właściwościami intelektu.

Niezależnie od tego, dążność do zastąpienia pracy ręcznej pracą maszyny, zastosowanie skomplikowanych maszyn, oraz wzrost wymagań stawianych wyrobom produkcji fabrycznej, wymaga od robotnika fabrycznego znacznego skupienia uwagi i wysiłku myśli podczas pracy.

Porównywanie w celu obrony zasady odsetek, warunków u nas ze stosunkami w Rosji powinno być stosowane oględnie, gdyż inżynierowie rosyjscy na stanowiskach tego rodzaju nie posiadali z urzędu personelu pomocniczego, lub też bardzo nieliczny. Dlatego też zasada, mocą której pobierali oni pewien procent od sum kosztorysowych za kierownictwo robót, była najzupełniej usprawiedliwiona.

W Polsce jest inaczej. Przeciwnie autorowie memorjału nie domagają się zwiększenia personelu swych kancelarii.

Pomimo całego szacunku dla pracy inżynierów drogowych, trudno się zgodzić na jej uprzywilejowanie, co do wynagrodzeń, w porównaniu z innymi dziedzinami pracy w urzędach państwowych. Czy sędzia, który przedją operację akta sprawy, lub lekarz kasy chorych, który przedją dokona jakiejś operacji, lub nauczyciel, który przedją poprawi extemporalia uczniowskie, domaga się opłaty dodatkowej?

Natomiast uważać należy za słusne żądanie autorów memorjału dodatków za wysługę lat, za wyższe studia, emerytur, należyte pragmatyki urzędniczej i t. p.

W naszym społeczeństwie rozpowszechnione jest przekonanie, że obowiązkiem rządu polskiego jest zapewnić urzędnikom wszelkie prerogatywy służby państwowej oraz wynagrodzenie, jakie osiągają pracujący w zawodach wyzwolonych lub służbie prywatnej. Jest to błąd oczywisty. Państwo społeczne, które zechciałoby stworzyć tak wyjątkowo uposażoną kastę „kszatrjów“ urzędniczych, musiałoby zbankrutować.

Anderson.

ZRZESZENIA TECHNICZNE.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Posiedzenie techniczne z dnia 4 listopada 1921 r. Przewodniczył kol. Podowski, sekretarzem był kol. Appel. Na wstępie kol. *Drewnowski* zabrał głos w sprawie daniny przymusowej, krytykując jej rozłożenie na poszczególne płatników. Zwłaszcza uważał on obciążenie wielkiego przemysłu za tak wielkie, że wywoła ono w znacznej mierze jego upadek i poderwie gospodarkę kraju. Kol. *Klarner* był zdania, że przyniesł będzie w możliwości zapłacenia daniny, zwłaszcza, że w projekcie rządowym poczyniono zmiany korzystne dla niego. Zasadniczo danina musi być ściągana, gdyż zaniechanie jej poderwałoby walutę i „powagę“ Państwa Polskiego. Samo wniesienie zaś projektu prawa o daninie przyczyniło się już w znacznej mierze do podniesienia się marki polskiej.

Następnie prof. *W. Broniewski* wygłosił referat o hartowaniu stali, w którym objaśnił wykresy zmian ustroju węgla-żelazo w zależności od temperatury i ilości węgla, wykazując wpływ różnych połączeń węgla i żelaza i ich „roztworów stałych“ na twardość stali. Zwłaszcza zatrzymał się nad znaczeniem hartowania i następnego odpuszczania stali, na jej wytrzymałość na ciągnięcie, uderzenie i twardość. Na zakończenie wspomniął prelegent o wyrobie pocisków armatnich we Francji, gdzie jedynie dzięki umiętnemu hartowaniu i odpuszczaniu oraz właściwej kontroli otrzymywano z b. różnych gatunków stali wyroby o jednakowej i bardzo wysokiej (100 kg/mm²) wytrzymałości.

Posiedzenie Koła Inżynierów Wyższej Szkoły Technicznej w Moskwie z dnia 8 listopada 1921 r. Inżynier *Odlanicki-Poczobut* streścił swe wrażenia z odbytej przez niego zagranicznej podróży technicznej.

Opisawszy warunki pracy w Europie Zachodniej po wojnie, prelegent zaznajomił obecnych z niektórymi urządzeniami technicznymi wielkiego przemysłu metalowego, które udało mu się zwiedzić. Szczegółowiej omówione były urządzenia paryskiego Métropolitaine i fabryki Creusot. Odczyt był ilustrowany szeregiem fotografii i rysunków technicznych.

Warszawskie Towarzystwo Politechniczne. Sprawozdanie z referatu p. t. „Wpływ grubości strugi barwnej na pomiar prędkości krytycznej w zjawisku Reynoldsa“, wygłoszonego przez M. Grotowskiego na posiedzeniu W. T. P. w dn 6/X 1921 r.

Mierzono prędkość krytyczną ruchu burzliwego według nieco zmienionej metody Reynoldsa. Zmiana polegała na tem, że dla otrzymania stałej prędkości wypływu użyto zamiast otwartych zbiorników butelek Mariotte'a. Doświadczenie dowiodło, że można w ten sposób otrzymać stałość prędkości wypływu. Używając strug barwnych o różnej grubości, stwierdzono znaczną rozbieżność między wartościami znalezionymi i obliczonymi ze wzoru

$$v = B \frac{\mu}{\rho \cdot D},$$

gdzie v — prędkość przeciętna wypływu; B — stała Reynoldsa, której wartość autor uprzednio ustalił na mniej więcej 1900, ρ — gęstość cieczy, D — średnica rury, μ — współczynnik lepkości cieczy. Rozbieżność ta wzrastała z grubością strugi barwnej, sprowadzając się do zera dla strug cienkich.

Obliczając na podstawie danych doświadczenia prędkość na granicy zetknięcia strugi barwnej z bezbarwną, znaleziono, że prędkość ta u w sposób zadawalający odpowiada wzorowi

$$u = B \frac{\mu}{\rho \cdot d},$$

gdzie d — odległość między ścianami rury i strugą barwną.

Streszczenie referatu p. t. „Sprawdzenie doświadczeń Benedicks'a, przedstawionego przez W. Wernera na posiedzeniu W. T. P. d. 27/X 1921 r.

Zostalo powtórzone doświadczenie Benedicksa z r. 1919, świadczące o powstawaniu napięć elektrycznych w przewodniku jednorodnym, wzdłuż którego istnieje gwałtowny i niesymetryczny spadek temperatury: dwa kawałki jednego i tego samego drutu są skrzyżowane końcami; drugie końce są połączone z czułym galvanometrem; gdy jeden z drutów jest ogrzewany silnie w pobliżu miejsca skrzyżowania, w obwodzie powstaje prąd elektryczny. Kierunek tego prądu zależy tylko od rodzaju użytego metalu i od kierunku prądu ciepła, przepływającego przez miejsce zetknięcia, nie zależy zaś ani od chemicznej czystości metalu, ani od takich zmian w jego stanie fizycznym, jak hartowanie i żarzenie; wyklucza to możliwość tłumaczenia zjawiska przez zwykłe prądy termoelektryczne, spowodowane przypadkowymi zmianami w składzie chemicznym lub w stanie fizycznym metalu; nadto wielkość siły elektromotorycznej znacznie przewyższa wartość podobnych sił termoelektrycznych. Znak prądu był albo zgodny z tem, co znalazł Benedicks (Ag), albo też był względem niego odwrotny (Pt i Cu).

Stowarzyszenie Techników w Łodzi. Posiedzenie z dn. 14 października r. b. Na porządku dziennym był odczyt profesora *Maksymiljana Rozentala* na temat: „Przestrzeń i czas w nowoczesnej Fizyce.“

Prelegent scharakteryzował społeczny kierunek rozwoju fizyki, powodowany z jednej strony zwiększeniem precyzjności przyrządów i pomiarów, z drugiej zaś strony postępem teoretycznym pewnych jej działów (optyka, nauka o zjawiskach elektromagnetycznych). Postępy te pozwoliły myśli ludzkiej pokusić się o rozstrzygnięcie zasadniczych zadań, mianowicie pojęć o czasie i przestrzeni. Do najnowszych zdobyczy fizyki w tej dziedzinie należy teoria względności. Już Descartes, Arhenius i inni głosili tę teorię, jednak dopiero w r. 1905 Einstein nadał jej kształt określony i spopularyzował ją.

Prelegent opisał doświadczenia, dokonane przez fizyków przy sprawdzaniu teorii Einsteina i przytoczył przykład dwóch obserwatorów spotykających się w przestrzeni, pozbawionej punktów orientacyjnych.

Bodźcem do zagłębienia się w badania teoretyczne nad istnieniem eteru i objaśnieniem zjawiska, zmieniającej się długości posłużyło doświadczenie Lorenza i Michelsona z lustrem dwuramiennem, w którym zmiana długości była objaśniona hipotezą kontrakcji i dopiero późniejsze studia wykazały, iż tu odgrywa rolę względna długość. Prelegent wspomniął o doświadczeniach z przyspieszeniem szybkości światła, przepuszczanego przez rurę z płynącą wodą i zaznajamia zebrańcy z nową teorią o istocie masy i o kolosalnej ilości energii, zakłętą jakoby w bezwładnej masie. Przytoczywszy przykład o pokoju, posuwającym się z szybkością równomiernie przyspieszoną, prelegent przeszedł do zastosowania pojęcia o względności do ruchu przyspieszonego. Opisując zjawisko odginania się promienia świetlnego, prelegent wyjaśnił, iż nie jest możliwe określenie, czy znajdujemy się w spokoju i działa pole grawitacyjne, czy też poruszamy się i działa różnica szybkości. Zjawisko powyższe było zaobserwowane przy zaćmieniu słońca dnia 19 maja r. 1920. W tym czasie Einstein ogłosił swą teorię powszechnej względności. Obecnie oczekują zaćmienia 22 września roku 1922, gdy będzie można ponownie sprawdzić działanie grawitacji na promień świetlny. W końcu prelegent zaznajomił obecnych z różnymi hipotezami o wyglądzie wszechświata, jak np. światem Poicaré, nadmienił o czwartym wymiarze i pomysłach Łobaczewskiego i zakończył wreszcie udowodnieniem tezy, że nie może być szybkości większej od szybkości światła. W dyskusji wzięli udział pp.: inż. Hirszowski, mjr. Biłyk oraz inż. Groszlik.

Posiedzenie z dnia 4 listopada. Odczyt inż. Świątkowskiego na aktualny temat p. t. „Naukowa Organizacja Pracy“.

Prelegent w sposób popularny i bardzo żywy opisał najważniejsze postępy w tej dziedzinie, osiągnięte przez tak już znanego dziś i cenionego reorganizatora przemysłu, amerykańszanina Taylora, o którym jednak u nas niestety wie się jeszcze zamało. Prelegent objaśnił m. in. na paru przykładach z praktyki, jak Taylor realizował swoją myśl przewodnią, ujętą w motto: „wysoka płaca dla robotnika przy niskich kosztach własnych wyrobu“.

KRONIKA.

Konkurs. Magistrat m. Łodzi rozpiął konkurs dla polskich artystów-rzeźbiarzy i architektów na projekt pomnika Tadeusza Kościuszki. Termin składania ofert upływa w d. 1 kwietnia 1922 r. Szczegóły w dziale ogłoszeń w № 45 *Przegl. Techn.*

Sprostowania. W № 40 w artykule inż. dr. Z. Fuchsa, p. t. „Trajektorie natężeń...“ wkradło się do druku kilka błędów.

Str. 248, I kol., wiersz 23 od dołu zamiast: $2b, \sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$; ma być: $2b, \sigma_x, \sigma_y$. Str. 249, I kol., wiersz 4 od dołu zamiast: powierzchnię ma być: powierzechnie. Str. 249, I kol., zamiast: $\sigma_x = -\frac{P}{2}$, ma być

$$\sigma_x = -\frac{P}{2b}.$$