

Temperatura wody dopływającej do przegrzewacza winna wynosić około 110°C , o ile jest ona niższa, to należy te straty usunąć. Należy wystrzegać się dużych strat kominowych za kotłem choćby w drodze lekkiego podgrzewania pary na pokrycie strat kondensacyjnych, a nie naprawiać błędów wchodząc na śliską drogę przeciążania podgrzewacza.

Jeszcze jeden szczegół dotyczący artykułu Bernera. Na stronie 43 w szpalcie 1-ej wydajność podgrzewacza, a więc oszczędność osiągnięta, przez podgrzewanie do 170° w cukrowni „9” podaje on jako mniej więcej 13%. Nie jest to błąd,

ale wynik obliczenia, używanego przez tych, którym zależy na wykazaniu wysokiej oszczędności, a opartego na następującym przyjęciu

$$\frac{t_{mg} - t_{wz}}{(q + p + A_{pu}) - t_{wz}} \cdot 100 = \frac{170 - 97}{660,2 - 97} \cdot 100 = 12,9\%$$

t. j. oblicza się oszczędność, otrzymaną przy pomocy podgrzewacza, jako stosunek wyzyskanego ciepła do tej ilości ciepła, która musiałaby być oddana parze w kotle, gdyby podgrzewacza nie było. (d. n.)

O STOSUNKU NOWOCZESNEJ FIZYKI DO NAUK TECHNICZNYCH.

(W pięćdziesiątą rocznicę śmierci M. Smoluchowskiego

5 września 1917 r.)

Na rozwój nauk fizycznych, tak ściśle spokrewnionych ze współczesną techniką, składają się w tej samej mierze odkrycia nowych zjawisk, będące wynikiem specjalizacji naukowej i wydoskonalenia techniki doświadczalnej, jak i badania teoretyczne, zmierzające do wykrycia ogólnych praw i zasad. Wydaje się, że dla krajów, nie posiadających tradycji naukowych, lub w których, jak to można powiedzieć o Polsce w pewnych okresach życia narodowego, te tradycje były wątłe, praca obejmująca szerokie podstawy wiedzy fizycznej musi nastęrczać specjalne trudności, gdyż wymaga zapoznania się z wielu dziedzinami nauki, opanowania wielu teorii, wyspecjalizowania się teoretycznego i doświadczalnego. Tam gdzie istnieje wiele pracowni różnorodnych o szerszym zakresie, pozostających w dłuższej a bliskiej łączności, gdzie współzycie uczonych różnych specjalności ułatwia zestawienie rozbieżnych poglądów, tam łatwiej o doniosłe syntezy naukowe.

Na tem tle wyrastają ponad miarę zasługi Smoluchowskiego w okresie odrodzenia nauk fizycznych w Polsce. Jeśli od czasu świetnej, ale niestety tak krótkiej, działalności Wróblewskiego, Polsce nie zbywa na jednostkach, które wybiły się na polu twórczej pracy osobistej i krzewienia wiedzy, to jednak właściwy okres odrodzenia kojarzy się u nas z nazwiskami Curie-Skłodowskiej i Smoluchowskiego. Przewrotowe odkrycia Curie-Skłodowskiej, jakkolwiek dokonane poza granicami kraju, przysporzyły Polsce wiele chwały a nauce naszej korzyści. Niemniej cennym wkładem w dorobku nauki wszechświatowej stały się głębokie, pełne najwyższej twórczości, nieślychanie śmiałe, a zarazem proste w ujęciu, badania teoretyczne i doświadczalne Smoluchowskiego.

Zmarły prof. Tadeusz Godlewski zestawiał w wyczerpującej pracy działalność naukową Smoluchowskiego¹⁾. Radziłbym każdemu interesującemu się postępami nauki polskiej zapoznać się z nią. Tem bardziej, że wskutek wojny i rozstroju życia umysłowego w swoim czasie nasza prasa techniczna nie mogła w dostatecznej mierze ocenić nieślychanie dotkliwej straty, jaką poniosła Polska przez śmierć Smoluchowskiego. Poprzestaną na suchem wyliczeniu najwybitniejszych prac, które zjednały Smoluchowskiemu sławę europejską. A więc w r. 1906, prawie równocześnie z Einstein'em wyjaśnia on ruchy Brown'a, co stanowi głęboki dowód słuszności teorii atomistyczno-kinetycznej i zwrot w nauce współczesnej, dzięki któremu genialne koncepcje Boltzmann'a nabrały charakteru rzeczywistości fizycznej. Po tym naukowym czynie Smoluchowskiego, który był zarazem wielkim tryumfem nauki polskiej, przychodzi i inne, wykazujące istnienie statystycznej prawidłowości w zjawiskach przyrody martwej. Tak więc wyjaśnia on zjawiska opalescencji w gazach, wynikające z miejscowych rozrzedzeń i zgęszczeń gazu, które są tem wyraźniejsze im mniejsze obserwujemy objętości. Koroną tych badań teoretycznych było klasyczne jego doświadczenie, polegające na sztucznym odtworzeniu błękitu nieba, dokonane w r. 1916 w Krakowie, pomimo zajęcia zakładu fizycznego na szpital wojskowy. Z jakim entuzjazmem mówi np. Cl. Schaefer w swym znanym podręczniku fizyki teoretycznej o mistrzowskiej zręczności doświadczalnej Smoluchowskiego, który zapomocą długiej, wewnątrz starannie poczernionej rury, zdołał odtworzyć ten wielki cud przyrody. Jakim rozgłosem cieszył się jego wykład w Getyndze w r. 1913,

poświęcony granicom stosowalności drugiego prawa termodynamiki, w którym skorygował on dawne stanowisko klasycznej termodynamiki i między innemi podał on w wątpliwość teorię śmierci wszechświata, wynikającą ze wzrostu entropii, wykazując na szeregu faktów potęgę metod statystycznych przy traktowaniu przeróżnych zjawisk przyrody. Zaproszony przez komitet fundacji Wolfskehl'a zajął on wówczas miejsce obok Planck'a, Nernst'a, Debye'a, Sommerfeld'a i Lorentz'a. W roku 1916 zapraszają go po raz wtóry do Getyndgi, aby tam referował swą nową teorię koagulacji kolloidów. Pomimo, że pięć lat upłynęło już od śmierci niepospolitego naszego uczzonego, wciąż jeszcze ukazują się prace związane z jego teoriami i nazwiskiem tak w Anglii, jak i innych krajach²⁾.

Nas w danym wypadku obchodzi głównie stosunek Smoluchowskiego do wielkich zagadnień fizyki teoretycznej, owej filozofii przyrody, która tak pociągła za sobą umysły stęsknione do głębszej prawdy o życiu. Jak mówi Nernst, ta filozofia przyrody, jest specjalnie powołana do tego by w dzisiejszych ciężkich czasach odrywać umysły od przykrej rzeczywistości życia: odślania ona swe tajniki tym tylko, którzy ją przez dłuższy czas gorliwie studjują. Ten świat fizyki teoretycznej, z którym przystawał wyłącznie prawie Smoluchowski, jest dziś jeszcze daleki i obcy w stosunku do światopoglądu inżyniera. Ale czy tak będzie w niedalekiej może już przyszłości? Tematy prac teoretycznych i doświadczalnych Smoluchowskiego tak mało zdają się mieć wspólnego z praktyką inżynierską. A jednak, choć to się może wielu dziwnem zdawać, podłoże na jakim rozwijały się jego prace, związane jest zasadniczo z wielu pojęciami i poglądami, stanowiącymi istotną część składową wykształcenia inżynierskiego. Przecież najpełniejsze prace Smoluchowskiego dotyczą drugiej zasady zachowania energii, odwracalności i nieodwracalności zjawisk termodynamicznych, odgrywających tak wielką rolę w pojęciach naukowych inżyniera.

Tego jestem pewien, że poza szczupłym gronem zawodowych fizyków, z całokształtem poglądów Smoluchowskiego, z krągiem jego wielkich idei, zapoznać się mogą jedynie koła inżyniersko-naukowe, a to ze względu na rodzaj przygotowania teoretycznego. I teraz powstaje pytanie, czy poza korzyściami w postaci ogólnego podniesienia wiedzy ścisłej w kraju, szersze zainteresowanie się tych kół zagadnieniami współczesnej fizyki będzie z pożytkiem dla samej techniki.

Na to pytanie Smoluchowski daje umotywowaną odpowiedź: tak. Kto, pracując w zawodzie technicznym, nie zadowala się rutyną rzemieślniczą, ale pragnie wynajdywać własne drogi postępu, ten nigdy załować nie będzie czasu i trudu, poświęconego gruntownemu wyćwiczeniu się w fizyce. Co więcej włożenie przez Smoluchowskiego niezmiernie pracy w tom „Poradnika dla samouków”, poświęcony fizyce i stanowiący arcydzieło działalności popularyzatorskiej, miało na celu zachęcenie do głębszych studiów również i inżynierów. Ich potrzeby Smoluchowski na każdym kroku starannie uwzględniał, co mu się udało tem lepiej, że był wybitnym znawcą techniki i władał znakomicie tymi działami teorii, które wchodziły w zakres nauk inżynierskich.

²⁾ Prace Smoluchowskiego są tak liczne i dotyczą tylu specjalności, że wyliczenie ich, a tem bardziej scharakteryzowanie zajętych zbyt wiele miejsca. Dla zapoznania się z poglądami zasadniczymi Smoluchowskiego w zakresie zagadnień interesujących inżyniera nadają się bodaj najlepiej prace: O fluktuacjach termodynamicznych i ruchach Brown'a, zamieszczone w tomie XXV-ym Prac matematyczno-fizycznych (1915 r.), oraz: Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie, zamieszczone w Vorträge über kinetische Theorie der Materie und Elektrizität. Teubner. 1914.

Prace Smoluchowskiego są rozproszone po wielu czasopiśmie ogólnych i specjalnych w różnych językach, wobec czego byłoby rzeczą niezmiernie wagi przystąpić w jak najkrótszym czasie do zbiorowego wydania jego dzieł.

¹⁾ Tadeusz Godlewski. „Marjan Smoluchowski. Jego życie i działalność naukowa”. Wiadomości matematyczne. Tom XXIII. Rok 1919, str. 1 — 36.

Jeśli Smoluchowski sam nie próbował wyzyskać praktycznie niektórych swych teorii, to wynikało z tego, że przy dzisiejszym stanie nauki, należało raczej ześrodkować wysiłki główne na ustalenie podstaw teorii atomistycznej. Jednak i w dziedzinie techniki dał on pomiędzy innymi pomysły izolatorów cieplnych z proszkiem w próżni, których teorię przedstawił na międzynarodowym kongresie chłodniczym w Wiedniu w r. 1911. Nie znaczy to jednak, by z różnych prac Smoluchowskiego nie można było wyciągnąć bezpośrednich zastosowań praktycznych.

Rzeczą jest dla każdego jasną, że zapoznawanie się z dorobkiem współczesnej wiedzy teoretycznej nie może mieć na celu spożytkowanie utylitarne mniej lub więcej doniosłych zjawisk przyrody, ile raczej przyswojenie sobie samodzielne nowych metod badania dla samodzielnego traktowania zagadnień technicznych. Pod tym względem fizyka teoretyczna dostarcza bardzo dużo materiału i może być niewyczerpaną kopalnią coraz do nowych pomysłów. Daje ona pogłębiony pogląd na złożone zjawiska i własności różnorodnych ciał, ułatwia opanowanie z góry różnych dziedzin naukowych, nie mówiąc już o duchowej stronie zapoznania się z wielkimi przejawami twórczości naukowej, wytrwałości w dążeniu do wytkniętego celu, w niepojętej nieraz pracowitości i umiejętności powtarzania wysiłków, czego przykładem jest imponujący dorobek Smoluchowskiego.

Należy raz na zawsze zerwać z utartym szablonem specjalizacji inżynierskiej, jaki się wyrobił u nas pod wpływem złe pojmowanych t. zw. ideałów Prusa. To co się nazywa u nas specjalizacją jest najczęściej bezduszną rutyną rzemieślniczą, nie mającą nic wspólnego z postępem technicznym. Na tę fałszywą drogę wepchnęły nas ciężkie warunki bytowania narodowego i właśnie odrodzenie wielkiej nauki polskiej wywołuje reakcję przeciwko tej dobrowolnej niewoli duchowej. Właściwa specjalizacja inżynierska w przeciwieństwie do przemysłowej musi polegać na świadomej, pogłębionej znajomości wszystkich tych dziedzin, jakie mogą być pożyteczne przy rozwiązywaniu danego zagadnienia technicznego. Bez wiary, jaką daje nam głęboka znajomość teorii, wiary w potęgę metod współczesnej nauki, nie można myśleć o poważniejszej twórczości technicznej.

Wiek ubiegły był wiekiem przetwarzania różnych rodzajów energii, wiekiem różnorodnych silników. Zasada zachowania energii, drugie prawo termodynamiki, wypowiedziana początkowo w zupełnie abstrakcyjnej formie, okazała się, dzięki pracy wybitnych inżynierów-uczonych, przewodnikiem niezwykle cennym przy rozwiązywaniu praktycznych zagadnień. Obecny wiek zdaje się zapowiadać jako wiek surowców i ich uszlachetniania. W tym kierunku zmierzają dziś wysiłki techniki. Ich odpowiednikiem staje się coraz bardziej dążenie do wyjaśnienia sobie budowy materji. Prawie wszystkie nowoczesne teorie fizyczne skupiają się około tego centralnego zagadnienia. Nawiazanie łączności pomiędzy temi tak abstrakcyjnymi na pozór badaniami teoretycznymi a zagadnieniami nastroczającymi się w pospolitej codziennej praktyce technologicznej jest tylko kwestją czasu. Już obecnie w wielu dziedzinach ta łączność została utrwalona. Należy wierzyć, że na tej drodze uda się osiągnąć doniosłe wyniki. Nie należy zapominać bowiem, że współczesna fizyka zdawien dawna oparła się na eksperymencie naukowym jako na jedynym źródle poznania i dlatego materiały jakich udziela są pewne i sprawdzone.

Możemy być dumni, że ten wielki okres badań nad budową materji, jaki cechuje główne dążenie współczesnej fizyki teoretycznej, otworzyły pomiędzy innymi badania Smoluchowskiego i Curie-Skłodowskiej. Nie możemy tego powiedzieć o minionym okresie energetyki, w którym Polska wzięła dopiero udział późniejszy.

Prof. Henryk Mierzejewski.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

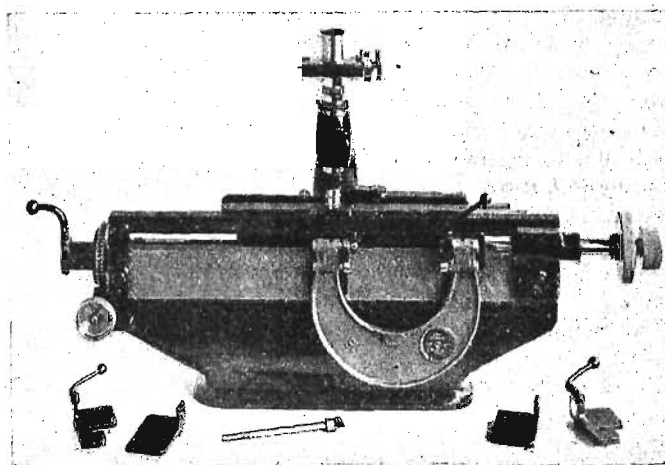
Maszyna do nastawiania sprawdzianów różnicowych.

Wprowadzenie sprawdzianów różnicowych do wytwórni maszyn wymaga uprzedniego ustalenia luzów i tolerancji, czego nie można dokonać sposobem arbitralnym, wyznaczając odpowiednie dane z tablic opracowanych bądź przez komisje normalizacyjne, bądź przez wytwórnie kalibrów. Należy się przy-

tem liczyć z warunkami, jakim powinien odpowiadać dany wyrób, nie zwiększając nadmiernie kosztów obróbki, należy uwzględnić również rozporządzalne środki wytwórni. Prawie zawsze ostateczne przyjęcie tolerancji odbywa się po szeregu prób i nabyciu odpowiedniego doświadczenia. Zwłaszcza w naszych warunkach, gdy z jednej strony brak odpowiedniego doświadczenia, a z drugiej niewiedomo dotychczas, do jakiego układu tolerancji przychyli się przyszła nasza komisja normalizacyjna, zalecić wypada ostrożność przy zakupywaniu sprawdzianów różnicowych, o ile nie można ich nastawiać.

Sprawdziany pałkowe z nastawnymi wkładkami, wprowadzone do przemysłu przez Johansson'a, posiadają tyle zalet w porównaniu ze sprawdzianami sztywnymi bez regulacji, że od pewnego czasu jesteśmy świadkami wypierania ostatnich z praktyki. O powodzeniu sprawdzianów nastawnych decyduje możliwość zmiany tolerancji w szerokich granicach, możliwość natychmiastowego użycia ich przy przejściu od jednej fabrykacji do drugiej, wreszcie łatwość z jaką można skompensować zużycie się powierzchni dotykowych wkładek. Należy dodać, że wykonanie pałków sprawdzianowych i wkładek nie jest rzeczą trudną i może być uskutecznione w każdej lepszej wytwórni. Wybór stałych sprawdzianów różnicowych jest znacznie trudniejszy.

Można być pewnym, że nastawne sprawdziany różnicowe rozpowszechniłyby się nader szybko w całym przemyśle, gdyby



nie konieczność posiadania nader kosztownego kompletu wzorców Johansson'a, wymagającego ponadto troskliwego się z nim obchodzenia. Coprawda i kalibry sztywne różnicowe wymagają po pewnym czasie sprawdzenia ich, gdyż inaczej można się narażać na brak zmienności wyrobu.

Obecnie mamy do czynienia z próbą zaradzenia tym brakiem przez zbudowanie specjalnej maszyny mierniczej do sprawdzania i nastawiania na żadaną miarę sprawdzianów pałkowych typu Johansson'a. Maszyna ta, zbudowana przez Société Genevoise d'Instruments de Physique jest w ogólnym zarysie wzorowana na uniwersalnej maszynie mierniczej tejże firmy. Na łożu (patrz rys.) przesuwają się suport z wzorcem kreskowym. Nieruchomy mikroskop mikrometryczny daje możliwość odczytywania części zasadniczej podziałki wzorca z dokładnością do dwóch mikronów. Suport można przesuwać szybko zapomocą śruby i korbki, znajdujących się z lewej strony łoża. Ponadto do precyzyjnego nastawiania suportu służy przekładnia ślimakowa, i małe kółko moletowane, umieszczone również z lewej strony maszyny.

Z przodu maszyny znajduje się gładka powierzchnia, do której za pośrednictwem niewielkich suportów przymocowuje się sprawdziany. Do zamocowania korzysta się przytem z cylindrycznej powierzchni samych wkładek. Wkładka z prawej strony sprawdziana jest przytem zaciśnięta w oprawce suportu, zaś wkładka z lewej strony spoczywa swobodnie w oprawce drugiego suportu.

Nastawianie odbywa się zapomocą specjalnej dwuramiennej dźwigienki. Jedno z ramion tej dźwigienki jest zakończone kulka o znanej dokładnie średnicy. Kulka ta dotyka się raz powierzchni dotykowej wkładki prawej, drugi raz lewej. Na drugim ramieniu dźwigienki jest umieszczony czujnik, który, o ile jest nastawiony na zero, wykazuje stale jednakowy nacisk kulki względem wkładki tak lewej jak i prawej.