

NOWINY TECHNICZNE

Dodatek do „Przeglądu Technicznego“

Rok VI.

Warszawa 27 kwietnia 1932 r.

Nr. 17 — 18

Kryzys nauk ekonomicznych.

*W odpowiedzi na artykuł p. t.
„Technika na indeksie“ P. Barda.*

Niema dziś modniejszego zagadnienia, jak rozpatrywanie przyczyn obecnego kryzysu oraz szukanie dróg wyjścia. Zabierają głos już nietylko ekonomiści, technicy, lecz nawet literaci. Mnożą się objawy choroby gospodarczej w ich publikacjach, nierzadko trafiają się nawet oznaki pewnej hipochondrii. Gdy jedni źródło złego upatrują w nadmiarze ingerencji państwa, drudzy wręcz przeciwne zajmują stanowisko, domagając się zniesienia wolnego współzawodnictwa. Technicy i przemysłowcy żądają zmniejszenia nadmiernych ciężarów podatkowych i socjalnych, odpowiada im skoncentrowany atak na maszynę i na racjonalizację pracy, jako na źródło złego. Ta chaotyczność powiększa jeszcze bardziej ogólną psychozę i zaciemnia sądy.

Niemożność jasnego ujęcia kryzysu leży niewątpliwie w brakach nauk ekonomicznych. Okazuje się, że nietylko nie mają one możliwości przewidywania przyszłości, lecz przy bardziej skomplikowanych zjawiskach napotykają na trudności ich zdefiniowania i rozbieżności w ocenach. Metody dedukcyjne zapędziły ekonomikę niejednokrotnie na bezdroża. Można uzasadnić i objaśnić najwyżej pewne oderwane problemy gospodarcze, całokształt zjawisk wymyka się z pod ścisłej oceny. W zależności od ustosunkowania się do pewnych dziedzin życia gospodarczego, dochodzi się do fałszywych, lub nawzajem sobie przeczących wniosków.

Brak nam nawet jasno sprecyzowanego zdania, w jakim systemie ekonomicznym kryzys nas zastał, aby mu odpowiednio oskarżenie postawić. Czy był to rzeczywiście „liberalizm“, gdy po okresie wojennej wszechwładzy państwa rosły barjery celne, mnożyły się zakazy wwozu i wywozu, ingerencja państwa, poza zwiększaniem ciężarów socjalnych i podatków, uwidaczniała się w wielu krajach coraz silniej w dziedzinach wytwórczych. Czy z drugiej strony stawiany jako przykład planowej gospodarki etatyzm w Rosji ma być tym systemem jutra, spełniającym ideały szkoły socjalistycznej? Czy głód w tym śpichrze Europy świadczy dodatnio o systemie? Czy zrealizował on równość podziału dóbr?

Uprzytomniwszy to sobie widzimy, że utarte nazwy i pojęcia ekonomiczne odbiegają dziś zbytnio od życia, żeby można w ścisły sposób określić

zmiernych zasad gospodarki wolno-handlowej, od 18 lat zanieczyszczonych wpływami władzy politycznej, renesans merkantylizmu, przy tak gruntownie dziś zmienionych warunkach gospodarczych, czy wreszcie dopatrywać się zbawienia w ustroju socjalistycznym, demonstrowanym obecnie w karykaturze za naszą wschodnią granicą.

Odżył atak na maszynę i nie przynosi zaszczytu umysłowości XX wieku. Rozpoczęli go publicyści i literaci, posiadający bardzo szczupłą przeważnie znajomość ekonomii, a z reguły brak wiadomości z zakresu techniki; objęli w ten sposób historyczny spadek po luddystach, którzy niszczyli przed przeszło 100 laty maszynę. Wywarło to wpływ nawet na poważnych ekonomistów, zdeorientowanych coraz ostrzejszym przesileniem gospodarczym. Ci zaś przejęli spuściznę po grupie pesymistów ekonomicznych, których czołowymi przedstawicielami byli Ricardo i Malthus.

Niepodobna jednak uzasadnić stanowiska dzisiejszych ekonomistów podobnymi argumentami, które usprawiedliwiały pesymizm Ricarda. Bo od czasu powstania wielkiego przemysłu, dzięki wprowadzeniu maszyny parowej, nastąpił równie znamienity zwrot w nauce ekonomii, jak i postęp w technice. Jeśli Ricardo, a za nim szkoła społeczna, biadali nad krzywdą klasy robotniczej, spowodowaną konkurencją maszyn z pracą ręczną, jeśli Malthus pod wpływem chwilowego wówczas bezrobocia układał teorie regulowania przyrostu ludności, to tylko dlatego, że objawy ówczesnych trudności gospodarczych tłumaczyli jako wynik działania praw naturalnych, poogwałconych ukazaniem się maszyny. Tworząc hipotezy funduszu płac i nie domyślając się zbawiennych skutków postępu technicznego, a obserwując jeno niekorzystne jego wpływy, uważali je za stałe i niezmiennie, a nie przejściowe.

Nie potrzeba udowadniać, że cały późniejszy rozwój przemysłu zadał kłam powyższym założeniom, które w nauce ekonomii posiadają znaczenie już tylko historyczne. Na przestrzeni całego okresu stuletniego dola robotnika stale się poprawiała, mimo że postęp techniczny nie został zahamowany; zarobki robotnicze rosły, teoria funduszu płac poszła do lamusa, stopa życiowa robotnika obejmowała zaspokojenie coraz szerszego zakresu potrzeb, czas pracy uległ zmniejszeniu, słowem robotnik bierze wyraźny udział w korzyściach, wynikających z postępu technicznego. Zarówno życie, jak i nauka przeszły nad pesymistycznymi teoriami do porządku dziennego.

Dziś, kiedy kryzys zaostrzył się nadmiernie, cofamy się dla dokonania porównań aż o 100 lat wstecz — i jasna rzecz, — że znajdujemy tam tylko zwątpienie. I nawet trudniej dziś sprecyzować winowajcę, tak jak wówczas znaleziono maszynę parową. Czy to Taylor i Ford, czy racjonalizacja pracy, a może obrabiarki i automaty, wielokrotnie wydajniejsze niż dawniej, wywołały zastój w życiu gospodarczym? Zagadnienie stało się zbyt skomplikowane, by można je ująć prostą klasyfikacją Ricarda. Dlatego atak na technikę zaczyna różnicować wynalazki zbawienne i wynalazki szkodliwe. Mówi się, że kolej, samochód, radio nikogo pracy nie pozbawiły, ale uproszczenia w wydobywaniu węgla, w metalurgji, zastępowanie pracy ręcznej przez maszyny tworzą miliony bezrobotnych. W tem rozróżnieniu leży słaby punkt rozumowania. Bo przecież błogostawiony wpływ kolejnictwa na dobrobyt świata jest niczem innym, jak zwycięstwem tej wyklętej przed stu laty maszyny parowej, jest naturalnym i skutecznym wynikiem usiłowań odzyskania równowagi gospodarczej, początkowo przez maszynę parową zachwianej. Powstały nowe gałęzie wytwórczości, zatrudniając wciąż rosnące rzesze pracowników. Lecz niemożliwy byłby ich rozwój, gdyby równocześnie nie zwiększono wydajności kopalń i hut, dostarczających surowca. Skrócono dzień pracy, ale tylko dlatego, że wytwarza się w jednostce czasu więcej towaru i że ciężką pracę ludzką w szerokim zakresie przejęła na siebie maszyna.

Powoływanie się na poglądy merkantylistów, czy kameralistów, nie jest uzasadnione. Ich doktryny wynikały z ówczesnej sytuacji gospodarczej, niepodobnej jednak zgoła do dzisiejszej. Maszyna, przeciw której występowali, była wtedy nowością, której złe skutki odczuło życie gospodarcze równocześnie z jej wprowadzeniem, dobre zaś, wielokrotnie przewyższające ujemne, były dalszym następstwem. To też teoria ekonomji niemal nic z doktryn tych nie przyjęła.

Powyższe objawy dowodzą, że wśród wielu innych kryzysów mamy też do czynienia z kryzysem nauk ekonomicznych. Nieumiejętność przewidywania, bezradność w okresie trudności gospodarczych, obecny atak na technikę — są tego dowodem.

Tak więc w rozstrzygnięciu pytania, jaki wpływ wywrze dany wynalazek na życie gospodarcze nie daje nam nauka ekonomji danych dostatecznych do sformułowania oceny tego wynalazku. Sąd taki skryształizować się może dopiero po długim okresie stosowania twórców postępu technicznego, gdy ujawnią się wszystkie skutki, wywołane jego zjawieniem się.

Pozatem trudno znaleźć środki wstrzymania postępów techniki. Żaden system ekonomiczny nie potrafi ograniczyć pracy umysłu ludzkiego; wynalazek, wprowadzający wyraźne oszczędności, będzie z równą skwapliwością przyjęty przez przedsiębiorstwo państwowe, jak przez prywatnego kapitalistę. Nawet można z pewną dozą słuszności przewidywać, że w niedalekiej przyszłości wykona technika znów potężny krok naprzód, wykonywując praktycznie ostatnie, rewelacyjne postę-

py fizyki teoretycznej. Raczej więc należałoby teoretykom ekonomji liczyć się z tą możliwością, szukać nowych dróg, a nie cofać się na zarośnięte, od wieku nieuczęszczane ścieżki.

Pod adresem inżynierów padł szereg zarzutów. Wypada je jednak oświetlić z ich punktu widzenia.

Każdy inżynier przysięgał na zasady liberalizmu gospodarczego, głoszonego przez Smitha (uznanego wszak za „ojca ekonomji”), gdyż system ten, ustosunkowując się realnie do postępów techniki, dał na przestrzeni wielu lat wystarczający zasób doświadczeń. To jest punkt zasadniczy, że technika opiera się tylko na doświadczeniach, a nie na mrzonkach. Dlatego system liberalny, który umiał znaleźć miejsce dla techniki w dążeniach do wzrostu dobrobytu i postępów ludzkości, miał naturalnych zwolenników w inżynierach.

Jeśli natomiast ekonomika sama stwierdza, że brak jej zdolności przewidywania, ścisły umysł inżyniera nie pozwala mu wierzyć w rady, nie poparte doświadczeniami. Tem się tłumaczy niechętnie stanowisko inżynierów wobec idei planowej gospodarki światowej.

Planowość, jedna z naczelných zasad organizacji, ma jednak pewne realne granice zastosowania, nakreślone warunkami, i przekraczanie tych granic stawia skutek pod znakiem zapytania. Choć dziś każdy inżynier z ciekawością obserwuje kolosalny eksperyment Rosji sowieckiej, to nie może wyrazić swego zdania o nim, dopóki wyniki tego eksperymentu nie okażą się w całej pełni. I jeśli będą one dodatnie, to nie można wątpić, że zdanie techników, dotychczas ugruntowane na ujemnych tego rodzaju doświadczeniach, będzie zmienione.

System planowej gospodarki, czyli mówiąc wyrażniej etatyzm, nie jest ideą nową. W zaraniu dziejów nowożytnego gospodarstwa objawił się jako polityka merkantylna. I właśnie liberalizm powstał jako reakcja przeciwko ingerencji państwa, zalecanej i wprowadzanej w życie przez merkantylistów, a historia oceniła wyraźnie, która z tych doktryn okazała się słuszną. O ile merkantylizm mógł się jednak wykazać pewnymi dodatnimi wynikami w czasach bardzo słabego wyrobienia ekonomicznego, o tyle wszystkie późniejsze próby nawrotu do idei czynnego udziału, czy preponderancji państwa w życiu ekonomicznym, kończyły się z reguły fiaskiem, a nawet zwykle pogorszeniem sytuacji gospodarczej.

Renesans merkantylizmu przeżyliśmy już w czasie wojny, gdy niemal całokształt gospodarki podlegał kontroli państwa. Ale po wojnie zerwano wszędzie niemal z powyższym systemem. Pewna grupa ekonomistów niemieckich, zapatrzona w obraz wojennej gospodarki państwa, już przed piętnastu laty zapowiadała upadek wolności gospodarczej i zmierzch kapitalizmu prywatnego. Ich wróżby się nie spełniły.

Obecny kryzys znów spowodował „ucieczkę grzesznych” pod opiekuńcze skrzydła państwa, odżyły znów tendencje merkantylne. Czy skutek ich wprowadzenia będzie podobny do dotychczasowych, nie umie nam nauka ekonomji powiedzieć. Ale inżynierowie zaufania do nich mieć nie mogą.

Natomiast walką z bezrobociem należy do tych obowiązków, które państwo powinno brać na siebie. Ale nie działać w czysto mechaniczny sposób przez udzielanie zasiłków i wywieranie nacisku na przemysł, celem zatrudnienia jak największej ilości robotników. Bo pomimo tej akcji los bezrobotnego nie ulegnie zmianie, zaś taki robotnik, którego pracę wykonywa już tylko maszyna, traci wogóle nadzieję na powrót do zajęcia, w którym się wyspecjalizował.

Należy natomiast takiemu chronicznemu bezrobotnemu dać możliwość znalezienia pracy w innych zawodach, które właśnie dzięki postępom techniki powstają. W pierwszym rzędzie więc powinno państwo organizować wykształcenie bezrobotnych do tych dziedzin przemysłowych, które posiadają lub rokują warunki rozwoju. Z reguły będzie to praca łatwiejsza, gdyż właśnie z najcięższych zajęć uwalnia maszyna człowieka i to jest jeden z dodatnich skutków, zbyt często niestety pomijany milczeniem. Robotnicy, którzy albo nie posiadają kwalifikacji do przejścia do innego zawodu, albo zdrowie ich zbyt w dotychczasowym ucierpiało, mogą być użyci jako element kolonizacyjny na kresach. Zorganizowanie osadnictwa na kształt wojskowego i według zasad kooperacji może dać społecznie, a nawet gospodarczo, dobre wyniki, a państwo uwolnić od troski beznadziejnej opieki nad chronicznym bezrobotnym.

Inną politykę przeprowadzićby należało wobec tych bezrobotnych, którzy tylko dzięki koniunkturze gospodarczej są pozbawieni pracy. I otóż w tym wypadku mogą i powinni działać inżynierowie, jeśli niekorzystna koniunktura zdradza cechy stałego zmniejszenia stanu zatrudnienia. Wykorzystując postępy techniki dla poprawy bytu robotniczego, czas pracy może być w dalszym ciągu zmniejszony; wydajność robotnika powinna za to się zwiększyć. Ciekawy przykład zastosowania tego systemu dała fabryka przetwórcza artykułów spożywczych „The Kellogg Company” (Przegląd Organizacji z 1931 r.). W wyniku zmniejszenia z 8 godzin pracy, przy trzech zmianach, na 6 godzin, przy czterech zmianach dziennie, stwierdzono szereg korzyści, w których partycypuje zarówno przedsiębiorstwo, jak i robotnicy. Zarobki całkowicie pozostały mimo redukcji godzin pracy te same, robotnik jest bardziej wypoczęty, praca odbywa się w tempie bardziej jednostajnym, nawet przy zwiększonej szybkości maszyn, ilość zatrudnionych robotników wzrosła o 20%. Mimo tego przedsiębiorstwo zyskuje na zmniejszeniu kosztów ogólnych, nie traci się czasu na przerwy obiadowe, lepiej są wyzyskane maszyny.

Niemniejsze zainteresowanie wzbudza system pracy w fabrykach sowieckich. Pracuje się tam również przez całą dobę, dzieląc ją na 3 zmiany. Zastosowanie pięciodniowego tygodnia, przyczem w każdy dzień świętuje tylko 1/5 część personelu fabrycznego, umożliwia ruch fabryki niemal bez przerwy.

Daje to rozliczne korzyści, z których najważniejsza to doskonałe wyzyskanie włożonych kapitałów, możliwość zatrudnienia w danej fabryce znacznie większej ilości pracowników, szybsza amor-

tyzacja maszyn i urządzeń. Ten ostatni punkt ma ważny wpływ na wydajność, bo w ten sposób następuje prędzej wymiana zużytych maszyn i urządzeń na nowoczesne, fabryka stale podąża za postępem w dziedzinie produkcji.

Oto są realne drogi dalszego rozwoju, których technika się trzyma. Ale nie traktuje akcji tej jako filantropję, lecz opiera się zawsze na trzeźwej kalkulacji, zapewniającej wszechstronne korzyści. W ten sposób rola jej może w dalszym ciągu polegać na zwiększaniu ogólnego dobrobytu świata i na stałym uwalnianiu człowieka od ciężkiej fizycznej pracy, tak jak już dotychczas na tych polach może się poszczycić niepowszednimi sukcesami.

Ster.

Perspektywy zastosowań postępow fizyki.

Na konferencji, poświęconej planowaniu prac naukowo-badawczych w Rosji, znany fizyk rosyjski A. Joffe wygłosił przemówienie, w którym przedstawił, w jakim kierunku idą obecnie badania fizykalne, wskazał ich stadja rozwojowe i możliwości zastosowań¹⁾.

Joffe dzieli tematy badań na 3 grupy. Do pierwszej należą zagadnienia, których rozwiązanie można uważać za bardzo prawdopodobne, w których wolno nam nie spodziewać się żadnych nieznanymi problematów naukowych. Osiągnięcie pomyślnego wyniku zależy — w tej grupie zagadnień — od ilości włożonej pracy; termin tegoż wynosić może parę lub kilka lat, w każdym razie nie więcej niż 10 lat. Termin ten może być przybliżony, jeśli w odpowiednie prace włożyć więcej energii, pracy i środków finansowych.

Drużga grupa obejmuje zagadnienia, co do których niema dostatecznego prawdopodobieństwa, że dadzą się rozwiązać w ciągu określonego czasu, gdyż możliwe są poważne przeszkody natury naukowej.

Zagadnienia wreszcie, których rozwiązanie wydaje się możliwe, jednak brak jeszcze zasadniczych elementów rozwiązania, stanowią trzecią grupę.

Poszczególne zagadnienie może przejść z jednej grupy do drugiej, o ile dokonany zostanie znaczny postęp. Jako przykład, wskazuje Joffe fotoelektryczność. Zjawisko powstawania prądu elektrycznego przy naświetlaniu pewnych ciał znane jest już oddawna (od r. 1887). Jednak jeszcze kilka lat temu sprawa pozostawała całkowicie w zaciścu laboratorjów naukowych. Sprawność komórki fotoelektrycznej — przetwornicy energii świetlnej na elektryczną — mierzyła się podówcias stomiljonowemi częściami procentu.

Komórki fotoelektryczne w ciągu kilku ostatnich lat bardzo się w technice rozpowszechniły, znajdując wielorakie zastosowanie. W fabrykach cygar używa się ich do automatycznego sortowania cygar według odbijanego przez nie światła. W walcowniach służą do wyznaczania właściwej chwili zmiany kierunku obrotu walcarki zwrotnej. Znane

¹⁾ Planowoje Chożajstwo 4, 1931 r.

są również zastosowania do celów sygnalizacji przeciwkradzieżowej w bankach oraz wiele innych.

Jednak właściwym bodźcem rozwoju było zastosowanie ich do fototelegrafji (przesyłania obrazów na odległość), do kina dźwiękowego i do telewizji. Telewizja jest problematem z każdego punktu widzenia pociągającym i proszącym się o rozwiązanie. Komórki fotoelektryczne rozwijają się też nader szybko. Sprawność ich w ciągu kilku lat osiągnęła kolosalny wzrost, podnosząc się najpierw do $\frac{1}{1000}$, potem $\frac{1}{100}$ %, ostatnio nawet do 3—4%.

„Zabawka” laboratoryjna jest już dziś zagadnieniem czysto technicznym. Bo cóż oznacza owe 3—4%? Moc, z jaką słońce naświetla powierzchnię 1 m^2 , wynosi 1 kW; przy wykorzystaniu 3—4%, można z 30 m^2 powierzchni naświetlanej uzyskać moc 1 kW. Jeśli przypuścimy, że dach domu pokryty będzie warstwą farby, posiadającej właściwości fotoelektryczne, to można w ciągu dnia naładować akumulatory, wystarczające do oświetlenia w ciągu 6—7 godzin całego 8-piętrowego domu.

Do pierwszej grupy zagadnień zalicza Joffe sprawę przetwarzania prądu stałego na zmienny i odwrotnie, przy wysokich napięciach i wielkich mocach. Pozwoliłoby to budować linje do przesyłania energii na znaczne odległości przy zastosowaniu prądu stałego, a więc przy wyższym napięciu; odpadłyby trudności i wielkie koszty, związane z urządzeniami do kompensowania prądów bezmocnych; możliwe byłoby zastąpienie linii napowietrznych przez kable.

W najbliższej również przyszłości spodziewać się można wykorzystania potężnych strumieni elektronowych, powstających przy bardzo wysokich napięciach. Już dziś budowane są urządzenia na 2 miliony woltów, a niedługo granica napięcia podniesie się niewątpliwie do 5 i więcej milionów woltów. Przed kilku laty badacz amerykański Langmuir badał pierwszy strumień elektronowy przy 300 000 woltów. Kawalek pewnego minerału, umieszczonego na drodze strumienia, dawał światło jak 200-świecowa żarówka. Promienie elektronowe wywierają zgubny wpływ na istoty żyjące; w badaniach Langmuira obszar działania wynosił zaledwie 1 metr. Jeśli jednak napięcie podniemiemy do 3 milionów woltów, to działanie wzrośnie proporcjonalnie do kwadratu napięcia, a więc stokrotnie. Gdy uda się osiągnąć napięcia rzędu dziesiątków milionów woltów, zakres działania wzrośnie do kilku kilometrów. Joffe powiada, że zastosowanie tych promieni widzi nie w ich działaniu śmiertelnośnym, lecz w tym, że otworzą one nowe drogi chemii. Trudno jednak nie przypomnieć sobie zastosowania, przepowiedzianego przez Claude Farrère'a w powieści „Skazani na zagładę”, i niewiadomo, czy właśnie w tym wypadku szybkie postępy raczej nie są niepożądane. Joffe widzi „armatę elektronową” jako maszynę, zaprzęzoną do pracy w fabryce, jednak obawy przed nią jako narzędziem wojny byłyby niewątpliwie aż nadto uzasadnione.

Rozwój techniki oświetlenia pozwala na postawienie zagadnienia racjonalnego — z punktu wi-

dzenia energetycznego — budownictwa. Ogrzewanie budynków niezbędne jest jedynie ze względu na uchodzenie ciepła przez ściany zewnętrzne i okna; poza tym trzeba by podgrzewać właściwie tylko tę ilość powietrza, jaką zażywa się przy oddychaniu, jednak człowiek wydziela ciepła tyle, że jego bilans cieplny jest dodatni, więc na to nie są potrzebne żadne materiały opałowe. Ogrzewanie budynków jest więc całkowitem marnotrawstwem, powiada Joffe, i zastanawia się, jak należałoby budować, by uniknąć ogrzewania. Momentem decydującym jest tu okno; ze względu na oświetlenie, niezbędne są ściany zewnętrzne. Istniejące światło sztuczne nie zastąpi światła słonecznego, choćby nawet wielokrotnie je wzmocnić, a to ze względu na inny skład promieni. Światło sztuczne nie zawiera niektórych promieni ultrafioletowych, niezbędnych dla organizmu człowieka.

Technika dzisiejsza pozwala jednak już dziś stwarzać sztuczne światło, które pod względem jakościowym nie ustępuje światłu słonecznemu, a nawet je przewyższa. Mamy już przecież sztuczne „słońce górskie”. Celowo dobrane światło sztuczne byłoby znacznie zdrowsze od słonecznego i należy odrzucić „mistyczne przesady” o wyższości natury nad urządzeniami sztucznymi. Kwestja sprowadza się jedynie do ceny odpowiednich źródeł światła sztucznego.

Ze okno nie jest niezbędne dla należytej wentylacji, którą można zupełnie dobrze rozwiązać bez okien, — nie wymaga dziś uzasadnienia. Joffe rzuca myśl budowy „miasta socjalistycznego” na 1 milion mieszkańców, jako jednego domu. Przyjmując powierzchnię mieszkalną dla jednego mieszkańca = 35 m^2 , rezerwując odpowiednio przestrzenie dla urządzeń o charakterze publicznym i dla zakładów produkcyjnych, Joffe oblicza takie miasto, jako 10-piętrowy gmach o promieniu 1 kilometra.

Dom taki nie wymaga ogrzewania. Ludzie, lampy, piece elektryczne do gotowania, warsztaty produkcyjne — wszystko to wydziela tak znaczne ilości ciepła, że niezbędna jest wentylacja większa nawet, niżby to nakazywały same tylko względy higieny, o ile ma być utrzymana temperatura stała; wentylacja odbywa się kosztem nadmiaru ciepła.

Jeśli odpowiednio rozplanować taki dom-miasto, to największe odległości, przebywane przez mieszkańców, nie przekroczą 0,5 kilometra, co wymaga 7—8 minut spaceru po korytarzach — bez palta, parasola, kaloszy i t. d. Dość prymitywne urządzenia transportowe pozwolą skrócić czas niezbędny do 2—3 minut. Zbędne są tu samochody i tramwaje.

Sieć wodociągowa, kanalizacyjna i elektryczna wewnątrz domu jest niezwykle uproszczona. Odpada brukowanie ulic i podwórek.

Dzięki tym wszystkim zaletom, mieszkańcy domu-miasta mogliby dla uzyskania tegoż poziomu dobrobytu pracować znacznie krócej niż w zwykłych miastach. Joffe czas ich pracy oblicza na 5 godzin dziennie.

Wbrew pozorom, mieszkaniec domu-miasta byłby bliższy natury, niż mieszkaniec miasta zwykłe-

go. W ciągu kilku minut mógłby znaleźć się poza obrębem gmachu, w parku, który otaczałby miasto. Miejscem zabaw sportowych byłyby nie place, położone w obrębie dusznego i zadymionego miasta, lecz ogrody poza jego obrębem. Zniknąłby typ mieszczucha, który miesiącami nie widzi zieleni.

Budowa miasta-domu byłaby znacznie tańsza niż miasta zwykłego. Niemal wszystkie ściany byłyby tu wewnętrzne i wymagano od nich jedynie izolacji akustycznej.

Joffe bynajmniej nie twierdzi, by sprawa już dziś była całkowicie rozwiązana i budowa — możliwa; uważa jednak zagadnienie za dojrzałe do rozwiązania.

Innym jeszcze zagadnieniem, należącym do pierwszej grupy, jest to wykorzystanie energii Oceanu Lodowatego. Północna Rosja posiada znaczne zasoby surowców, niedostępne ze względu na brak źródeł energii. A przecież kolosalne zasoby ciepła uzyskać można z wody o temperaturze 0° pod lodem, podczas gdy temperatura otoczenia wynosi przez 8—9 miesięcy w roku do —50°.

Jeśli w wodzie umieścić kocioł, wypełniony amoniakiem, to przy 0° otrzymamy ciśnienie $\frac{1}{2}$ atm; wystarczy to do napędu turbiny; przy temperaturze zewnętrznej —40°, podciśnienie wyniesie $\frac{1}{2}$ atm. Jedyna trudność techniczna — to stworzenie odpowiedniego układu kondensacyjnego, wykorzystującego ogromne ilości powietrza, które trzeba przedmuchiwać przez kondensatory. Można uzyskać praktycznie sprawność urządzenia, sięgającą 10%, teoretycznie zaś 20%. Koszty inwestycyjne byłyby stosunkowo nieznaczne.

Podobnie już dziś możnaby wykorzystać energię słoneczną w krajach gorącego klimatu. Wspominaliśmy już, że energia promieni słonecznych, nawsiewających powierzchnię 1 m², wynosi 1 kW; nagrzewaniu towarzyszy oddawanie ciepła otoczeniu — powietrzu. Gdy jednak promienie słoneczne są to fale o długości 0,5 do 1 μ , promienie, wysyłane przez ziemię, mają długość fali 10 μ . Różnica jest znaczna i istnieje szereg substancji, które pochłaniają jedno, a przepuszczają drugie promienie. Można więc np. torf w celu szybszego osuszenia pokryć warstwą takiej substancji, która pochłania promienie słoneczne, a więc nie emituje promieni, przez które odbywa się wymiana ciepła z powietrzem. Jeśli substancją o działaniu przeciwnym pokryć ściany domu, to będzie w nim podczas upałów temperatura znacznie niższa niż otoczenia.

Też same właściwości energii promieni słonecznych i różnych ciał można zastosować w rolnictwie, zmieniając nietylko chemiczne właściwości gleby, lecz i jej cechy fizyczne, np. skracać czas podgrzewania wiosennego, zmniejszyć odparowanie podczas upałów i t. p.

Innym przykładem konkretnym jest możliwość zastosowania energii słonecznej do dystalacji wody słonej w okolicach morza Kaspijskiego i Aralskiego. Urządzenia takie umożliwiłyby zaludnienie okolic, które dziś są pustynią, a być może nawet i nawodnienie gruntów.

W drugiej grupie zagadnień wymienia Joffe termoelektryczność, t. j. bezpośrednią zamianę

ciepła na elektryczność. Termoelementy metaliczne znane są oddawna, lecz ich sprawność wynosi zaledwie 2%. Ostatnio udało się wynaleźć termoelementy o sprawności 10%. Istnieje znaczne prawdopodobieństwo, że uda się zbudować urządzenie do wytwarzania energii elektrycznej bez pośrednictwa energii mechanicznej, bez kotła, turbiny i prądnicy obrotowej.

Zasadniczy sposób wykorzystania energii słonecznej w przyszłości widzi Joffe w metodach fotochemicznych. Przyroda tworzy zapasy energii w postaci materiałów opałowych przy pomocy fotochemicznej reakcji chlorofilu, przyczem sprawność wynosi zaledwie 6%. Jeśli uda się znaleźć odpowiednie substancje, to człowiek wyzyska energię słoneczną dziesięciokrotnie lepiej, niż przyroda. Źródłem energii cieplnej byłaby ta właśnie hipotetyczna substancja, a lasy pozostałyby jedynie jako parki o charakterze estetyczno-odpoczynkowym.

W trzeciej grupie Joffe powołuje się na wyniki badań laboratorium, przezeń prowadzonego, w zakresie właściwości dielektrycznych różnych ciał. Udało się znaleźć ciała o właściwościach superdielektrycznych, o stałej dielektrycznej równej 20—40 000, podczas, gdy dotychczas znane ciała mają stałe = 1—10. Odkrycie tych ciał może mieć zupełnie nie dające się przewidzieć skutki dla rozwoju techniki, i być początkiem nowej fazy rozwojowej.

Inne zagadnienia, których rozwiązanie nie daje się dziś przewidzieć, są to: utlenianie węgla przy niskich temperaturach, co pozwoliłoby wykorzystać ok. 100% wartości opałowej zamiast 20%, dziś otrzymywanych; przesyłanie energii bez przewodów; lekkie akumulatory.

O modnym temacie wykorzystania energii atomowej powiada Joffe: „Z faktu, że w atomach zawarty jest kolosalny zapas energii i że chcielibyśmy go wykorzystać, nie wynika bynajmniej, by miało się to udać. Możliwe jest, że energia ta z jakichś względów będzie dla nas niedostępna”.

Z wydawnictw gospodarczych.

„Sprawy Robotnicze”. Wydawnictwo Instytutu Gospodarstwa Społecznego w Warszawie.

Instytut Gospodarstwa Społecznego, ruchliwa placówka w dziedzinie badań zagadnień społecznych, przystąpił w roku 1926 do serii wydawnictw, poświęconych warunkom pracy i życia warstwy robotniczej. Serię tę p. t. „Sprawy Robotnicze” zapoczątkował p. Władysław Landau przyczynkiem o ośmiogodzinnym dniu pracy; dzisiaj, po latach sześciu, liczy już ona tomów dziesięć. Jest to więc jakgdyby mała biblioteczka o kwestji robotniczej w Polsce, dająca pewien wgląd w warunki bytu i postulaty tych, którzy pod kierownictwem techników stwarzają materialną podstawę życia narodu. Niewątpliwie ważny to powód, dla którego technicy powinni się „Sprawami” interesować.

Nr. 9. Władysław Landau: Izby Pracy.

Jako Nr. 9 „Spraw Robotniczych”, ukazała się praca p. Władysława Landaua na temat „Izb Pracy”. Jak wiadomo, konstytucja marcowa z r. 1921 przewiduje zorganizowanie samorządu gospodarczego poszczególnych dziedzin w postaci izb rolniczych, handlowych, przemysłowych, rzemieślniczych, pracy najemnej i t. d., połączonych w Naczelną Izbę Gospodarczą. Izby rolnicze, handlowo-przemysłowe i rzemieślnicze już funkcjonują, natomiast o izbach

pracy ani słychu. P. Landau chce pracą swoją przyczynić się do poruszenia opinii publicznej i sprawę postawić ponownie na porządku dziennym. Czy aby wybrał odpowiednią ku temu porę? Kryzys pozabawił połowę klasy robotniczej pracy, woła więc ona chyba o pracę, a nie o izby pracy. Poza to *zawodowy ruch robotniczy jest w tej chwili rozbity na 11 odtamów*, na 11 zaciekle zwalczających się ugrupowań politycznych, grasują tam, jak na dzikich polach, różni spekulanci polityczni. Jakże zatem w takich warunkach można stworzyć reprezentację ruchu robotniczego pod postacią Izby Pracy? Autor, jakgdyby przewidywał podobne zarzuty, wiele miejsca poświęca obu sprawom: kryzysu i rozbitcia ruchu zawodowego. Pisze: „Izby Pracy stałyby się widownią, na którejby się przedstawiciele różnych kierunków ruchu zawodowego stykać mogli przy warsztacie realnej pracy. Tu nie może być licytacji, jaka niekiedy się odbywa przy zatargach zbiorowych... Nie będzie tu też pola do błyskotliwych popisów, któreby zjednywać mogły członków dla danej organizacji”. A dalej: „Izba Pracy będzie czynnikiem, który wpoi w przedstawicieli obozu pracy zrozumienie dla całokształtu zagadnień społeczno-gospodarczych. Jeśli tu i ówdzie tkwi wygórowane pojęcie o możliwościach obecnej polityki gospodarczej i społecznej, to przy bliższym zapoznaniu się z arkanami procesów gospodarczych ułudy te prysną, zastąpione realnym poglądem na istotne możliwości...”. Oba argumenty—mało przekonujące, rozbitcie ruchu robotniczego ma swoje głębsze przyczyny, o czym właśnie autor jest dobrze poinformowany, ułudy nie prysną, bo to wcale nie o „ułudy” chodzi. Jeżeli by zatem wypowiedzieć się za powołaniem Izby Pracy, to jedynie z powodów, o których pisze we wstępie do pracy, *nestor polskiej myśli społecznej, prof. Krzywicki*: „Cokolwiek mówionoby, faktem jest, iż żyjemy w okresie porodowych dreszczów czegoś nowego. Dla wielu te dreszcze zwiastują, iż nadeszły już ostatnie chwile kapitalizmu. Pozwalamy sobie być nieco powściągliwszego zdania. Ale cokolwiek byłoby, w całej pełni podzielimy pogląd, iż... społeczeństwo może przyczynić się do złagodzenia bólów porodowych... wdrożyć oczekujące nas przeobrażenia w tory względnie humanitarne i nie zanadto bolesne. Do liczby takich środków... zaliczamy i izby pracy, które... przyczyniają się do wyrobienia, że tak wyrazimy się, *mężów stanu klasy pracującej* o głębszym rozumieniu spraw publicznych”.

Autor opisuje szczegółowo organizację *wiedeńskiej Izby Pracy*, która stoi na bardzo wysokim poziomie i służyć może jako wzór. Istnieje tam ona już lat dwanaście i, zgodnie z tezą prof. Krzywickiego, stała się faktycznie szkołą „gospodarczego wychowania” tamtejszej klasy robotniczej. Izba ta posiada oddzielny wydział ekonomiczno-statystyczny, wydział spraw komunikacyjnych, wydział racjonalizacji i psychotechniki i olbrzymią bibliotekę społeczno-ekonomiczną, liczącą ponad 100000 tomów. Rozwija bardzo ożywną działalność wydawniczą, wydając szereg prac, które i techników mogą zainteresować, jak: 1) Rationalisierung, Arbeitswissenschaft und Arbeiterschulz i 2) trzytomowe dzieło o akordach (jedyna zdaje się naukowa praca o akordach w produkcji, zakrojona na taką skalę).

Ale skąd wziąć na to pieniądze? Potrzeba, według obliczeń autora, 5 milionów zł., radzi zatem wprowadzić 2% dodatek do opłat na rzecz Kas Chorych. Na 2% zgoda, ale nie w formie nowego dodatku. Kasy Chorych przeznaczają 2% swoich rocznych wpływów na ten cel, co może bardziej na zdrowie wyjść klasie robotniczej, niż jej dotychczasowe lecznictwo.

Bard.

Z sali odczytowej.

Stow. Techników w Warszawie.

W dniu 12 lutego r. b. wygłosił w Stow. p. inż. R. Chmielewski odczyt „O głębokim fundamentowaniu”.

Począwszy od pierwszych pomysłów fundamentowania z użyciem powietrza ściśniętego, skreślił następnie prelegent pokrótce rozwój fundamentowania na filarach kesonowych. Wspomniał o pierwszych kesonach, projektowanych

w Polsce przez inż. Strońskiego, następnie opisał postępy dokonywane w głębokości zapuszczania (rekord należy tu do mostu na rzece Hudson, gdzie osiągnięto głębokość 30 m przy użyciu ciśnienia 35 at).

Dalej opisał prelegent sposoby opuszczania kesonów, zaznaczając, że głębokość opuszczania ograniczona jest wytrzymałością człowieka, reagującego „chorobą kesonową”, a ta pozostaje w związku głównie z ilością azotu w powietrzu; samo mechaniczne ciśnienie nie jest bowiem szkodliwe, natomiast szkodliwe jest nasycenie krwi azotem. W Ameryce przeprowadzono ostatnio szereg prób ze „szlucznem” powietrzem, t. j. takim, które zawiera mniej azotu niż zwykle, natomiast zawiera hel.

Dalej mówił prelegent o opuszczaniu kesonów na palach, a następnie przeszedł do fundamentowania na studniach opuszczanych oraz do sposobów kombinowanych (opuszczanie studni, a w razie natrafienia na przeszkodę — opuszczanie kesonu). W końcu przeprowadził kalkulację porównawczą fundamentowania przy zastosowaniu pali żelbetonowych składanych, twierdząc, iż 1 m b. pala zastąpić może 1 m³ wykopu na keson, że zatem tą drogą można osiągnąć znaczne oszczędności.

W dyskusji wysunięto zastrzeżenia przeciwko kalkulacji, opartej na tej cenie pali, jaką przyjął prelegent (50 zł. za m b.), i wyrażano pogląd, iż bicie pali na większych głębokościach nie może dać oszczędności.

W dn. 19 lutego r. b. wygłosił w Stowarzyszeniu p. inż. G. Sippko odczyt p. t. „*Niemiecki przemysł górniczo-hutniczy w wielkiej wojnie światowej*”. Koncepcjom politycznym, opartym na przesłankach prawno-gospodarczych, przeciwstawia prelegent koncepcje oparte na myśleniu geograficzno-przyrodniczym, rozważając układ wytwarzania i spożycia środków kultury materialnej w Polsce, Francji i Niemczech. Prelegent podkreślił, iż Niemcy potrafiły wykorzystać istniejące warunki geograficzno-przyrodnicze do stworzenia odpowiednich stosunków prawno-gospodarczych, i uzasadnił potrzebę stworzenia również polskiej doktryny geograficzno-przyrodniczej, prosząc o przekazanie Zarządowi Stow. wniosku o jej ostateczne sformułowanie.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

XIV Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich.

W dniach 2, 3 i 4 czerwca r. b. odbędzie się w Wilnie XIV Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich, połączony z Walnem Zgromadzeniem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich, jakoteż Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P.

Jako hasła Zjazdu dla referatów uchwalono:

- a) Treści ogólnej:
 - 1) gospodarka zakładów gazowych i wodociągowo-kanalizacyjnych,
 - 2) ochrona sieci gazowej i wodociągowej przed niszczeniem ją czynnikami,
 - 3) wyniki doświadczeń i badań z ostatnich lat w zakresie gazownictwa, wodociągów i kanalizacji.
- b) Treści gazowniczej:
 - 1) oświetlenie ulic gazem,
 - 2) wtórna legalizacja gazomierzy.
- c) Treści wodociągowo-kanalizacyjnej:
 - 1) zaopatrywanie w wodę i usuwanie nieczystości w małych osiedlach,
 - 2) uzdatnienie wody do picia i do celów gospodarczych,
 - 3) zastosowanie wodociągów zbiorowych (grupowych) w Polsce.

Stan hutnictwa niemieckiego.

Z ogólnej ilości 155 wielkich pieców w Niemczech było czynnych w końcu 1931 roku tylko 47. 42 wielkie piece były podgrzewane, a 66 było zupełnie zgaszonych.

Zamknięcie niemieckiego oddziału General Motors Co.

Niemiecki oddział amerykańskiego koncernu samochodowego General Motors Co. w Berlinie został bezterminowo zamknięty, a cały personel, z wyjątkiem obsługi warsztatów reparacyjnych i składu części zamiennych, zwolniony.

musimy dla amplitudy drgań wymuszonych wyrażenie

$$a = a_s \frac{1}{\sqrt{(1 - \beta^2)^2 + \beta^2 \gamma^2}}$$

Stąd wyprowadza się wniosek, że przy określonej wartości γ powstanie największa amplituda a , gdy $\beta^2 = 1 - \frac{\gamma^2}{2}$, czyli gdy częstość ω siły wymuszającej drgania jest bliska częstości c drgań własnych. Mówimy tedy, że zachodzi w s p ó ł b r z m i e n i e, czyli rezonans.

W przypadku ogólniejszym, gdy siła wymuszająca jest dowolnie daną funkcją okresową czasu t , można ją przedstawić rozwinięciem Fourier'a w postaci

$$S_1 \sin \omega t + S_1' \cos \omega t + S_2 \sin 2\omega t + S_2' \cos 2\omega t + S_3 \sin 3\omega t + S_3' \cos 3\omega t + \dots$$

Wtedy wyrażenie w rozwiązaniu odpowiedniego równania drgań wymuszonych, które określa te drgania po stłumieniu drgań własnych przez opory, ma postać

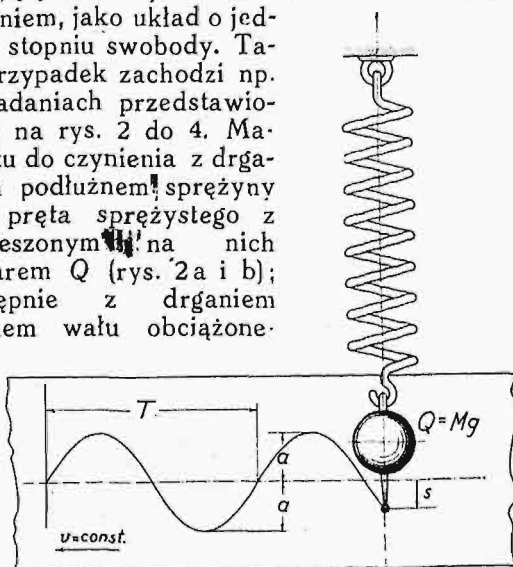
$$x = a_1 \sin(\omega t - \vartheta_1) + a_2 \sin(2\omega t - \vartheta_2) + a_3 \sin(3\omega t - \vartheta_3) + \dots,$$

czyli wyraża drganie złożone z prostych drgań harmonicznym o częstościach $\omega, 2\omega, 3\omega \dots$

Współbrzmienie zachodzi w tym przypadku wogóle, gdy którakolwiek z tych częstości jest bliska częstości drgań własnych rozpatrywanego układu o jednym stopniu swobody. W przypadkach technicznie ważnych wchodzi zwykle w rachubę tylko harmoniczne kilku pierwszych rzędów.

2. Obliczenie głównych drgań własnych w kilku prostych przypadkach.

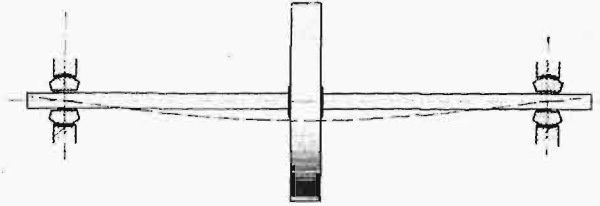
Zadanie upraszcza się znakomicie, gdy układ drgający możemy traktować z dostatecznym przybliżeniem, jako układ o jednym stopniu swobody. Taki przypadek zachodzi np. w zadaniach przedstawionych na rys. 2 do 4. Mamy tu do czynienia z drganiem podłużnym sprężyny lub pręta sprężystego z zawieszonym na nich ciężarem Q (rys. 2a i b); następnie z drganiem giętnym wału obciążonego



Rys. 2 a.

na końcu swobodnym, a zamocowanego drugim końcem.

Jeżeli we wszystkich tych przypadkach masa części sprężystej odkształcanej jest dość mała wobec masy z nią połączonej i poruszającej się jako ciało sztywne, ażeby można pominąć siły bezwładności masy pierwszej, to (małe) odchylenie x ciężaru Q od położenia równowagi wzbudza siłę sprę-

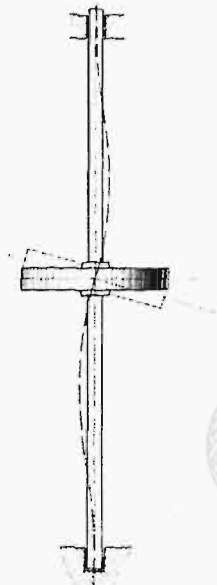


Rys. 3 a.

żystości (w przyp. 3b i 4 moment) proporcjonalną do x , przyczem współczynnik proporcjonalności k da się łatwo obliczyć z wymiarów i stałych sprężystości materiału sprężyny, pręta lub wału. Wtedy ruch Q jest prostym ruchem harmonicznym postępowym w przypadkach 2a, 2b i 3a, zaś obrotowym w przypadkach 3b i 4. Okres drgań da się zatem zawsze przedstawić wzorem

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{k}}$$

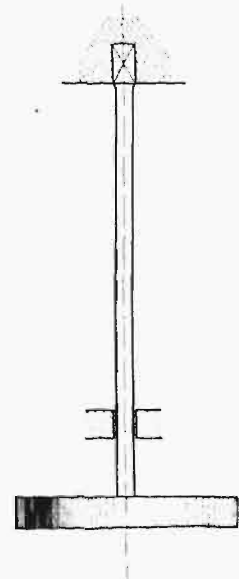
znany z teorii prostego drgania harmonicznego punktu materialnego o masie M . W przypadkach 2a,



Rys. 3 b.



Rys. 2 b.



Rys. 4.

go w środku ciężkim kołem (rys. 3a i b), wreszcie z drganiem skrętnym wału z ciężkim kołem

2b i 3a należy w tym wzorze podstawić masę ciężaru Q , zaś w przypadkach 3b i 4 moment bez-