

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog **Czesław Mikulski.**

TREŚĆ:

Znaczenie społeczne pracy inżyniera w przemyśle, napisał prof. K. Adamiecki.
Rodzaje równowagi, nap. L. Karasiński.
Najważniejsze zagadnienia polskiego przemysłu chemicznego, napisał dr. S. Hempel.
W sprawie przybliżonych wzorów wytrzymałościowych, napisał inż. A. Humnicki.
W sprawie budowy węglowych linii kolejowych.
Wiadomości techniczne: Pneumatyczne przenoszenie rozgrzanych nitów. — Podgrzewacz powietrza Ljungströma. — Zużytkowanie techniczne gazów z osadników gnilnych.
Ze Stowarzyszeń Technicznych. — Kronika.

SOMMAIRE:

Le travail d'ingénieur dans l'industrie et son influence sociale, par prof. K. Adamiecki.
Les genres d'équilibre, par prof. L. Karasiński.
Les problèmes principaux de l'industrie chimique polonaise, par dr. S. Hempel.
Sur le calcul approché des flèches par ing. A. Humnicki.
Sur les nouveaux chemins de fer pour le transport du charbon d'Haute Silesie.
Renseignements techniques: Transport pneumatique des rivets chauds. — Le réchauffeur d'air Ljungström. — L'utilisation des gazes de réservoirs à sédiment de canalisation.
Sociétés Techniques. — Informations.

Znaczenie społeczne pracy inżyniera w przemyśle.

Referat prof. K. Adamieckiego ¹⁾.

(Dalszy ciąg do str. 415 w № 41—42 r. b.).

IV. Między interesami pracowników, przedsiębiorców i społeczeństwa niema sprzeczności.

Dla tego, aby mieć taki punkt oparcia, sam instynkt nie jest oczywiście wystarczającym. My, technicy, nie możemy operować jakimś nieuchwytnym głosem wewnętrznym, lecz musimy mieć realną pewność. Przedewszystkiem więc powinniśmy dowieść liczbowo, że nietylko niema tu zasadniczej sprzeczności interesów, ale przeciwnie, istnieje największa zgodność.

Jeżeli nam się to uda, to wtedy będziemy mieć niewzruszony punkt oparcia dla naszej pracy kierowniczej w przemyśle.

Sądzę, że dla nas, techników, zwłaszcza jako Polaków, nastał najwyższy czas, abyśmy udowodnili to twierdzenie.

Korzystając ze sposobności, postaram się w krótkich słowach przedstawić tu udowodnienie, które wydaje mi się wystarczającym.

Ponieważ ostateczny rezultat pracy każdego przedsiębiorstwa przemysłowego wyraża się porównaniem rozchodu i przychodu, co jest jedynym kryterjum do sądenia o materialnych korzyściach lub stratach, to trzeba zbadać, czy niema jakiej charakterystycznej zależności między nimi, innymi słowy między kosztem własnym a produkcją.

Dla ułatwienia zrozumienia rzeczy, będę posiłkował się metodą wykreślną, jako najczęściej rzucającą się w oczy.

Na rys. 1—4 jest przedstawiony właśnie wykres, wyrażający tę charakterystyczną zależność między kosztem własnym, a produkcją, a właściwie między nim a czasem.

Rozchód i przychód wszelkiej istoty wytwórczej odbywa się zawsze w czasie, przeto cała charakterystyka zależności między temi wielkościami przedstawia się jasno dopiero wtedy, gdy przedstawimy je na tle czasu.

Cała charakterystyka poszukiwanej zależności mieści się na wykresie I, wykresy zaś II, III i IV są rozwinięciem 1-go i służą jedynie dla lepszego uwydatnienia, jak ważne znaczenie we wszelkiej wytwórczości ma czas.

Zobaczymy z tych wykresów, że czas jest najdroższym czynnikiem produkcji, że ma ściśle określoną wartość, którą możemy wyrazić w jednostkach pieniężnych, tak iż popularny aforyzm „czas to pieniądz“ posiada rzeczywiście ściśle realne znaczenie i powinien służyć, jako główny sprawdzian w każdej naszej czynności, a nie tylko być uży-

wanym, jako gorzka ironja w postaci napisów w naszych biurach, zwłaszcza rządowych, i wreszcie, że racjonalne wykorzystanie czasu może nam dać niesłychane bogactwa, któremi mogliby się podzielić wszyscy, zamiast prowadzić tak zażartą walkę między sobą.

Wykres 1 przedstawia zależność między całkowitym rozchodem, czyli kosztem własnym, a produkcją na jednostkę czasu. Rzędne wyrażają koszt własny, a odcięte—produkcję na jednostkę czasu. Krzywa tej zależności jest niezmiernie charakterystyczna, mianowicie: nie wychodzi nigdy z punktu zerowego, ale zawsze z punktu położonego wyżej ponad zerem, następnie, w miarę powiększenia się produkcji na jednostkę czasu, czyli intensywności produkcji, krzywa podnosi się mniej lub więcej szybko ku górze, zwracając się zawsze wypukłością ku dołowi.

Ze tak jest istotnie, to pokazuje nam najprostszą obserwacja:

1. Nie spotykamy ani jednego organizmu, lub organu pracującego wytwórczo, czy będzie to zakład przemysłowy, czy człowiek, czy maszyna, aby jego rozchód spadł do zera, gdy jego pożyteczna wytwórczość spadnie do zera. A więc punkt A znajduje się zawsze ponad punktem zerowym.

2. Spostrzegamy we wszelkich organizmach i organach wytwórczych powiększenie rozchodu, jak tylko zaczniemy powiększać wytwórczość na jednostkę czasu. Czyli, że krzywa AB podnosi się ku górze.

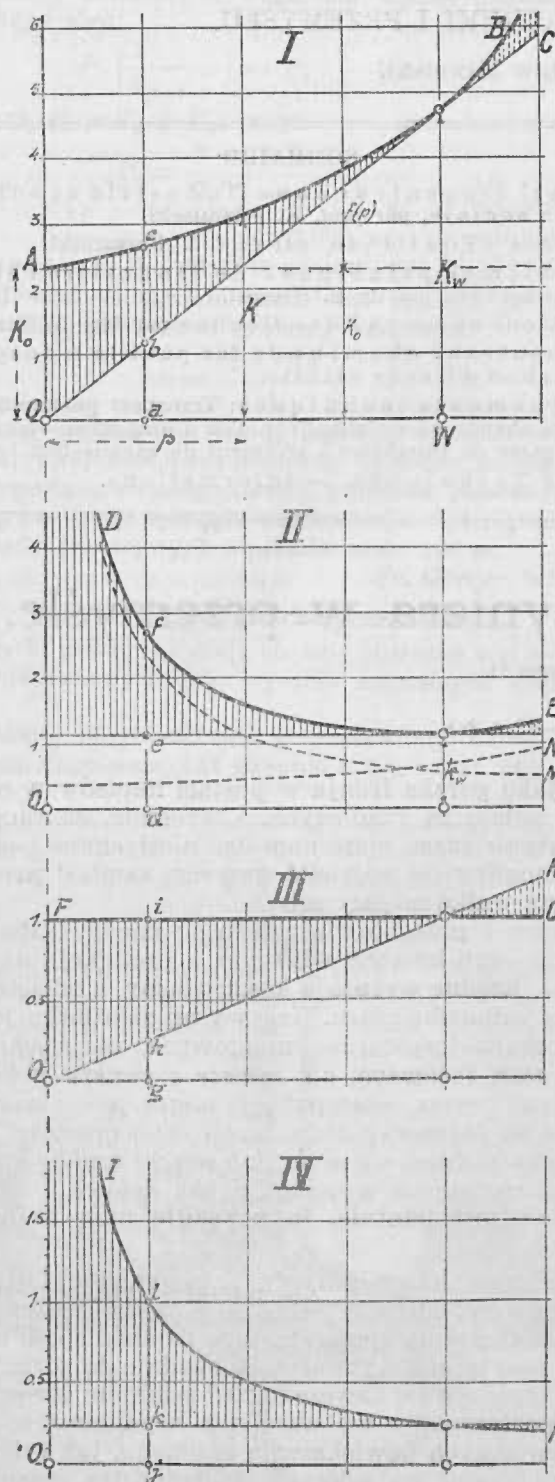
3. Nie znajdujemy ani jednego, któryby nie posiadał pewnej ściśle określonej i jemu tylko właściwej intensywności produkcji, przy której rozchód jest najekonomiczniejszy, czyli najmniejszy na jednostkę wytwarzanego produktu.

Te trzy zaobserwowane cechy charakterystyczne pozwalają nam twierdzić, że krzywa, wyrażająca zależność między rozchodem a produkcją w jednostkę czasu, jest właśnie taką, jak wskazaliśmy wyżej, i że jeżeli przeprowadzimy prostą OC styczną do tej krzywej, to odcięta pozioma OW punktu styczności będzie właśnie tą najekonomiczniejszą wzorcową produkcją.

Przekroczenie tego punktu, czy to w lewo, czy w prawo sprowadza straty, innymi słowy, nie wytwarzamy w jednostce czasu tyle, ile moglibyśmy wytworzyć, czyli, że tracimy czas, lub też wytwarzamy więcej niż na to pozwala

¹⁾ Wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Mechaników.

nasz ustrój wewnętrzny, pracujemy z przeciążeniem, inaczej mówiąc, pracujemy zbyt szybko¹⁾.



Rys. 1 — 4.

Mamy więc prawo, patrząc na nasz wykres I uważać nasz całkowity koszt własny, jako składający się zawsze z dwóch sum:

a) koszt pożyteczny $a b$,

b) stratę $b c$, wynikającą jedynie tylko ze straty czasu, lub z przeciążenia, jeżeli jesteśmy poza wzorcową produkcją.

Wykres II wynikał z pierwszego, przez podzielenie całkowitego kosztu własnego przez produkcję w jednostkę czasu, czyli krzywa DE wyraża koszt własny na jednostkę produkcji. Najmniejszy koszt Kw wypada przy wzorcowej intensywności produkcji ($d e$ jest kosztem użytecznym,

a $e f$ jest kosztem straconego czasu na każdą jednostkę produkcji).

Widzimy tutaj, że dzięki temu, iż całkowity koszt własny na jednostkę czasu nigdy nie spada do zera, to jest że przy biegu luźnym mamy zawsze pewne i to dosyć wysokie zwykłe koszty, koszt własny na jednostkę produktu szybko rośnie w miarę tego, jak intensywność produkcji zmniejsza się, i ten wzrost idzie do nieskończoności. Rzędne krzywej DE są sumami rzędnych hyperboli M i krzywej N .

Musimy tu przypomnieć, że wykres I przedstawia całkowity koszt własny na jednostkę czasu, czyli że, innymi słowy, można powiedzieć, że krzywa AB przedstawia koszt jednostki czasu, lub mniej ściśle cenę czasu. Oczywiście, ta cena czasu nie jest jednakową dla wszystkich organizmów i jest zmienną w zależności od intensywności produkcji.

Aby uplastyczyć jeszcze bardziej tę niezmiernie ważną charakterystykę kosztu własnego, przypomnę tu porównanie, które użyłem w 1908 r., przedstawiając w Stowarz. Techników pierwsze zarzysy mojej teorii przepływu kosztów własnych i metody harmonizacji pracy. Powiedziałem wtedy, że na każdy zakład przemysłowy można się zapatrywać jak na kran, przez który leje się złoto, tem znamienny, że reguluje się tylko do pewnego stopnia produkcją i jeżeli chcemy, aby to złoto nie wylewało się napróżno, to musimy rozwinąć jaknajwiększą produkcję na jednostkę czasu. Ta główna właściwość tego właśnie kranu jest przedstawiona ściślej na wykresie I.

Wykres III jest tylko zobrazowaniem założenia, przyjętego w wykresie I-y, mianowicie, mówimy tu o produkcji na jednostkę czasu, to jest, że rzędne pionowe prostej $F G$ możemy uważać jako całkowity rozchód czasu przy różnych intensywnościach produkcji.

Przeprowadzając prostą OH , dzielimy całkowity rozchód czasu na dwie części: czas $g h$ jest użyty pożytecznie, a czas hi stracony bezużytecznie.

Wykres IV wynika z III-go przez podzielenie całkowitego rozchodu czasu przez całkowitą produkcję, wykonaną w tymże czasie, czyli wyraża rozchód czasu na jednostkę produkcji. Krzywa $I K$ jest oczywiście hyperbolą i pokazuje jasno, jak olbrzymie straty czasu zawierają w sobie pojedyncze przedmioty produkcji, jeżeli intensywność produkcji (pracy) jest małą ($j k$ jest czasem użytecznym, a kl czasem straconym na jednostkę produktu).

Wszystkie powyższe wykresy dają nam jasne pojęcie o wartości czasu i stratach, wynikających z rozrzutności tego tak drogiego czynnika.

Jeżeli zwrócić uwagę na to, że krzywa AB kosztów własnych nie tylko naszych zakładów przemysłowych, ale i wszystkich instytucji społecznych, a zwłaszcza państwowych, a także przeciętna krzywa rozchodów wszystkich obywateli naszego kraju są położone bardzo wysoko i zbliżają się bardzo do prostych poziomych, przechodzących przez punkt wzorcowy, i następnie na niezmiernie niską intensywność produkcji, innymi słowy niską wydajność pracy, to sądzę, że mogą powiedzieć, iż cały nasz naród obchodzi się z czasem, jak barbarzyńca i że lwia część bogactw niszczy pod postacią straconego czasu (rys. 2).

Zdobywszy rekord niskiej wydajności pracy pośród wszystkich narodów cywilizowanych, przedstawiamy już nie jakiś kran, przez który leje się mniej lub więcej cienki strumień złota, ale przepuszczamy przez siebie całą rzekę złota, aby z niej odprowadzić drobny tylko strumyczek, w postaci produkcji pożytecznej, na który wszyscy rzucają się, zdobywając drugi rekord, w postaci drożyzny.

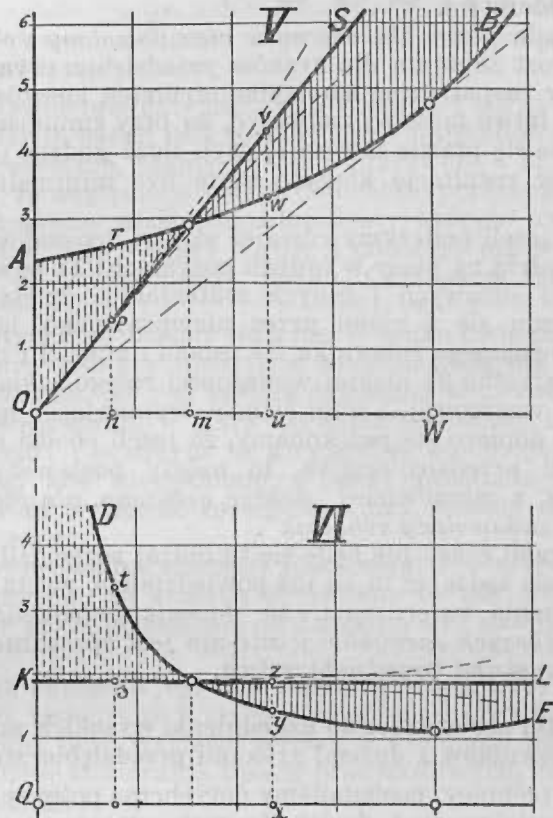
Robię to małe odchylenie od mego tematu, aby przy sposobności podkreślić, że tragiczny stan naszych finansów i wszystkich nieszczęść z nim związanych ma swe główne źródło w braku oszczędzania i w naszej małej wydajności pracy i że póki jej nie podniesiemy, sanacja naszego stanu gospodarczego i finansowego będzie pracą Danaid.

Ale wróćmy do naszego dowodzenia.

Udowodnienie naszego twierdzenia stanie się łatwiejszym, jeżeli produkcję, czyli przychód wyrazimy w tych samych jednostkach co rozchód, a mianowicie w pieniądzech, w postaci wartości sprzedażnej, i jeżeli odłożymy go również na rzędnych pionowych.

¹⁾ Właściwie wykres I jest graficznym wyrazem jednego z najogólniejszych praw przyrody, mianowicie, że wszelkie zjawiska przemiany energii i materji mają zawsze ściśle określoną szybkość, przy której odbywają się najekonomiczniej.

Dlatego musimy pomnożyć produkcję przez cenę sprzedażną. Oczywiście cena sprzedażna zależna jest od podaży i popytu i jest wielkością zmienną. Ale możemy ją uważać za stałą, jeżeli rozpatrzmy wogóle wypadek, że istnieje ciągła równowaga między podażą i popytem, niezależnie od tego, czy produkujemy na jednostkę czasu mało czy dużo; wtedy możemy założyć w naszych wykresach, że cena jednostki produkcji jest stałą. Mnożąc ilość wytworzonych przedmiotów przez cenę jednostki, otrzymujemy całkowitą wartość sprzedażną, czyli nasz całkowity przychód, który wyrazi się prostą OS , wychodzącą z punktu zerowego (rys. 5).



Rys. 5 — 6.

Otrzymamy w ten sposób wykres V, a z niego wykres VI przez podzielenie rzędnych pionowych przez produkcję, czyli wykres, przedstawiający koszt własny i cenę sprzedażną na jednostkę wytwórczości.

Blizsza analiza tych wykresów pozwoli nam dowieść naszego twierdzenia o zgodności interesów.

Widzimy z nich najpierw, że o zyskach przedsiębiorstwa może być mowa tylko wtedy, kiedy prosta wartości sprzedażnej przecina krzywą kosztów własnych, i dalej, że zyski zaczynają się dopiero wtedy, kiedy produkcja przekroczy punkt m . Jeżeli zakład przemysłowy osiąga wytwórczość mniejszą niż Om , to ma straty, wyrażające się na jednostkę czasu wielkością pr , a na jednostkę wyrobu wielkością st , przy produkcji zaś większej od Om ma zyski na jednostkę czasu wv , a na jednostkę wyrobu yz .

Wykres V — przychodu i rozchodu na jednostkę czasu — mieści w sobie całą zagadkę pogodzenia tak napozór sprzecznych interesów, o których mówiliśmy wyżej, i nie drogą jakichś sztucznych kompromisów, ale zapomocą realnych zdobyczy techniki i racjonalnych metod wykorzystania niezmiernych bogactw, któremi przyroda obdarzyła człowieka.

Rozpatrzmy najpierw wykres V z punktu widzenia powiększania zysków samego przedsiębiorstwa.

Przedewszystkiem rzuca się w oczy to, iż mamy do tego trzy drogi, mianowicie:

1-sza droga. Odchylenie prostej OS ku górze, to znaczy sprzedawanie produktu po najwyższej cenie. Ta droga właśnie jest najczęściej znaną, gdyż nie potrzeba wielkiej mądrości, aby po niej zdążyć, ale na niej działa nieubłagane prawo podaży i popytu i jeżeli zbyt daleko się posuniemy, to spożywca „zrobi z nami porządek“, zmniejszając popyt. Żąda on bowiem od nas dużej ilości, ale taniego produktu.

Podnoszenie więc ceny ma granicę, poza którą przejść nie możemy. Jest to wprawdzie droga na pozór łatwa, ale nie prowadzi do najwyższych zysków, bo jest zagrodzona nieubłaganą przeszkodą. Powiedziałbym, że jest to droga ślepa, na którą skwapliwie zapuszczają się ludzie krótkowzroczni, którym chodzi jedynie tylko o zyski chwilowe—doraźne.

2-ga droga. Obniżanie krzywej kosztów własnych AB .

Droga ta daleko dalej może nas zaprowadzić niż poprzednia, ale wymaga już znacznie większej wiedzy, niż śrubowanie ceny sprzedażnej. Koszt własny składa się z całego szeregu pozycji, których obniżanie wymaga dużej wiedzy technicznej i gospodarczej.

Mamy tu do czynienia z mnóstwem strumieni złota tak misternie powiązanych ze sobą i tak zależnych jeden od drugiego i od różnych czynników zewnętrznych, że trzeba mieć niezwykłą wiedzę i talent, aby nie zabłądzić w tym labiryncie.

To nie jest droga doraźnego działania. Można na niej zajść bardzo daleko, ale spotkamy na niej wielkie opory, jeżeli zechcemy iść na przebój zapomocą środków doraźnych. Jeżeli będziemy się tutaj kierowali zwykłym ślepem oszczędzaniem, to nie zajdziemy daleko i takie postępowanie można nazwać rabunkowym.

3-cia droga. Wykres V pokazuje aż nadto jasno, że zyski przedsiębiorstwa można podnieść i na drodze powiększania wytwórczości na jednostkę czasu, lub innymi słowy, zapomocą powiększania wydajności pracy całego zakładu.

Drogę tę można nazwać oszczędzaniem czasu.

Ta droga, również jak i droga obniżania krzywej kosztów własnych, otwiera niezmiernie dalekie horyzonty. Rzuci nam się to w oczy tem jaskrawiej, jeżeli porównamy wydajność, którą zwykle spotykamy w praktyce, z tą, jaką zakład przemysłowy i wszystkie jego organy mogłyby rozwinąć, to jest z jego produkcją wzorcową.

Głębsze zbadanie tej sprawy pokazuje zwykle wprost oszałamiająco niską wydajność, co jest przyczyną, że z całego strumienia złota, płynącego co minutę, godzinę, dzień i t. d. bardzo duża jego część jest stracona bezużytecznie, z powodu straconego czasu, a tylko niewielka cząstka idzie na rzeczywisty pożytek.

Jednakże droga oszczędzania czasu, tak samo jak poprzednia, którąby można nazwać oszczędzaniem kosztów, nie jest łatwa. Aby na niej nie zabłądzić, trzeba posiadać również wielką wiedzę techniczną i gospodarczą. Po niej nie można długo kroczyć sposobem rabunkowym, czyli mając na celu tylko zyski doraźne.

Aby znaleźć racjonalne metody postępowania po dwóch ostatnich drogach, trzeba dokładnie zanalizować wszystkie strumienie przepływające, wszystkie ich właściwości, wszystkie czynniki, od których one zależą, i ich zależność wzajemną.

Zbytym daleko zaszedł, gdybym chciał rozwinąć teraz całą tę analizę, ale muszę w paru słowach rzucić nieco światła na tę sprawę, gdyż jest to potrzebne dla udowodnienia naszego twierdzenia.

Przy uważnem rozpatrzeniu strumienia kosztów własnych, możemy zauważyć cztery następujące główne składowe strumienie, mianowicie:

Możemy napisać dla każdej rzędnej pionowej krzywej kosztów następujące równanie:

$$K = \Sigma Q_1 C_1 + \Sigma Q_2 C_2 + \Sigma T_1 C_3 + \Sigma T_2 C_4$$

całkowity koszt własny	koszt materiałów surowych	koszt materiałów pomocn.	koszt pracy ludzkiej	koszt pracy kapitału
------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------

Każdy z tych składników jest zawsze iloczynem ilości i ceny, a więc mamy:

Ilość	Cena jednostki
-------	----------------

Q_1 —ilość mater. surowych	C_1 cena jedn. mat. sur.
Q_2 — „ „ pomocnicz.	C_2 „ „ mater. pom.
T_1 — „ czasu pracy ludzi	C_3 płaca za godz. pracy człow.
T_2 — „ „ „ kapitał.	C_4 „ „ „ kapitał.

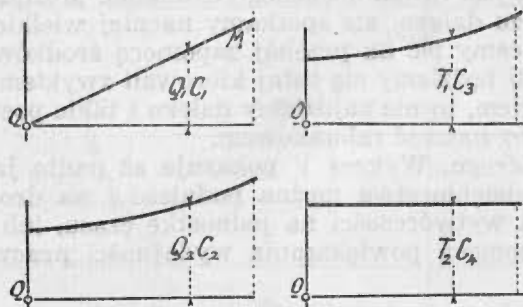
Mamy tu do czynienia z 8-ma rodzajami czynników. Oczywiście, zależnie od przedsiębiorstwa, może być dziesiątki, setki, a nawet tysiące takich czynników każdego rodzaju.

Każdy z tych głównych czterech strumieni jest zależny w mniejszym lub większym stopniu od intensywności produkcji, którą naogół można wyrazić funkcją:

$$k_0 + f(p)$$

koszt stały koszt
przy różnym zmienny.
biegu

Mamy tu najrozmaitsze kombinacje tych wielkości, lecz tylko w jednej grupie, mianowicie w kosztach materiałów surowych ($Q_1 C_1$), $k_0 = 0$, a funkcja $f(p)$ przybiera postać linii prostej OM , czyli że koszt własny materiałów surowych jest proporcjonalny do produkcji (rys. 7).



Rys. 7 — 10.

We wszystkich innych grupach K_0 nigdy nie spada do zera i wogóle krzywe poszczególnych kosztów mają postać podobną do krzywej wykresu I-go o najrozmaitszych pochylnościach i przechodzących aż w proste poziome, czyli innymi słowy, niektóre z nich są strumieniami o stałej grubości, zupełnie niezależnie od tego, czy produkcja jest małą czy dużą. Mamy tu wypadek gdzie $f(p) = 0$.

Do tego ostatniego rodzaju kosztów można zaliczyć prawie wszystkie koszty grupy 4-ej $T_2 C_4$, czyli koszty kapitału.

Następnie wszystkie wyżej wskazane czynniki 8-iej kategorii nie są wielkościami niezależnymi jedna od drugiej, lecz przeciwnie między wieloma z nich istnieje taka ścisła zależność i tak złożona, iż nie można z góry przewidzieć, że zmniejszając jedną z nich, zmniejszy się również przez to i całkowita suma kosztów własnych.

Natomiast badając bliżej tę zależność, możemy się łatwo przekonać, że między temi czynnikami jest bardzo dużo takich, przy których zmniejszeniu powiększają się inne, i często w tak silnym stopniu, że nie tylko nie otrzymuje się żadnej oszczędności, ale przeciwnie ogólny koszt własny powiększa się.

Może przytem również nastąpić zmniejszenie lub powiększenie wytwórczości. Badając coraz głębiej tę sprawę, przekonujemy się, że zależność między wszystkimi czynnikami, z których składają się koszty własne, a produkcją jest tak zależną od organicznych właściwości samego przedsiębiorstwa i czynników zewnętrznych, że racjonalne postępowanie drogami oszczędności kosztów i czasu wymaga wielkiej wiedzy i umiejętności do orientowania się w tak złożonym organizmie.

Jako przykład można przytoczyć 25-letnie badania Taylora nad obróbką metali, które ostatecznie sprowadzają się do odnalezienia drogi najlepszej do oszczędności kosztów i czasu.

Ale jeżeli posiadziemy taką znajomość, to wtedy, dążąc do jaknajwiększych zysków przedsiębiorstwa, dochodzimy do niewyczerpanego źródła, bo obniżanie krzywej kosztów własnych i powiększanie produkcji nie ma prawie granic, bo niema granic w postępie technicznym i gospodarczym, zdążającym do najwyższego współczynnika pozytywnej wydajności i, podniesienia produkcji.

Rozpatrzmy teraz sprawę z punktu widzenia czynnika C_3 , czyli wynagrodzenia za jednostkę czasu pracy ludzkiej.

Jeżeli kierując przedsiębiorstwem przemysłowym, będziemy z całą znajomością rzeczy dążyć do obniżenia kosztów i podniesienia intensywności produkcji, to przekonamy się, że czynnik C_3 , czyli wynagrodzenie za godzinę pracy ludzkiej, ma tę wybitną właściwość, że obniżanie go wpływa naogół bardzo ujemnie na działanie całego organizmu przedsiębiorstwa i przeważnie pociąga za sobą wzrost innych wydatków, jak również obniżenie produkcji, to jest daje wręcz przeciwne wyniki i ostatecznie obniża zyski przedsiębiorstwa.

Zasada „tani ale marny i niezadowolony robotnik“ jest wprost zabójczą dla zysków przedsiębiorstwa. Jeżeli będziemy rozpatrywać sam tylko strumień kosztów robocizny, to łatwo możemy zauważyć, że przy zmniejszaniu C_3 powiększa się prawie zawsze T_1 , czyli ilość godzin użytych, a więc w rezultacie korzyść może być minimalna albo żadna.

Ale jeżeli policzymy również straty, spowodowane tą oszczędnością na płacy w innych pozycjach: 1) powiększeniu ilości surowych i innych materiałów, dzięki złemu obchodzeniu się z nimi przez niewprawnego, leniwego i niezadowolonego robotnika, 2) psuciu narzędzi i maszyn, a nadewszystko 3) niskiej wydajności całego zakładu, dalekiej od wzorcowej, a więc stracie, wynikającej ze straty czasu, to dopiero się przekonamy, że jeżeli chodzi o wysokie zyski przedsiębiorstwa, to należy postawić zasadę odwrotną, a mianowicie: „dobrze opłacony, ale pierwszorzędny i zadowolony robotnik“.

Z braku czasu nie będę się tu dłużej rozwodził nad tą sprawą, ale sądzę, że to, co już powiedziałem, wystarczy do udowodnienia twierdzenia, że dążenie pracowników do coraz większych zarobków wcale nie jest sprzeczne z wysokimi zyskami przedsiębiorstwa.

V. Środki prowadzące do uzgodnienia wysokich zarobków pracowników z dużymi zyskami przedsiębiorstwa.

My, technicy, posiadaliśmy dotychczas potężny środek do kroczenia po tych dwóch drogach, w postaci różnych ulepszeń i metod technicznych.

Obecnie zjawia się na naszej drodze nowy środek i tak potężny, że dziś już śmiało można powiedzieć, że odegra on nie mniej wielką rolę w rozwoju cywilizacji, niż odegrała maszyna. Mam tu na myśli naukę organizacji pracy.

Tak samo, jak przed wprowadzeniem maszyny, technika była sztuką i kwestją talentu niektórych tylko ludzi i dawała naogół nikłe wyniki, tak również i organizacja, w tylko co minionej epoce, była sprawą wrodzonego talentu i dawała również małe wyniki, ale teraz, kiedy oparła się o podstawy naukowe, otwiera nam niesłychanie dalekie nowe horyzonty dla postępu i stanie się wkrótce drugą potężną dźwignią, którą mamy kierować.

Mając w rękę dwa takie środki, jak technika i organizacja, my technicy, patrząc na przepływające strumienie złota, możemy śmiało powiedzieć, że one wystarczą na wysokie oprocentowanie kapitału i na takie opłacenie pracownika, aby mógł korzystać ze wszystkich zdobyczy cywilizacji.

A teraz popatrzmy jeszcze na nasze wykresy z punktu widzenia korzyści społecznych.

Jeżeli zastosujemy wszystkie najlepsze metody techniki i organizacji dla osiągnięcia najdalejzych korzyści pracownika i kapitału, to jest pójdziemy dwiema drogami: pionową, obniżając koszty własne i poziomą w kierunku powiększenia wydajności pracy, to otrzymamy wielką ilość produktów, których jednostka będzie nas mało kosztowała. Co to znaczy? Duża ilość wyrobów po niskich kosztach własnych. A więc duża podaż taniego towaru, czyli, że i tu nie spotykamy sprzeczności z interesami ogółu, ale przeciwnie jest to rozwiązanie najżywotniejszych interesów gospodarczych całego narodu, gdyż zjawia się możliwość zaspokojenia szerokich mas społeczeństwa przy zwiększonej sile nabywczej, dzięki wysokim zarobkom ludności. Innymi słowy, jest to jedyna droga do bogactwa całego narodu.

A więc praca wytwórcza o najwyższej sprawności jest tym magicznym środkiem, który może uleczyć największą ranę społeczną.

Jasne i głębokie ujęcie całego zjawiska przepływu różnych wartości, które operujemy we wszystkich przedsiębiorstwach, daje nam właśnie ten drugi mocny punkt oparcia, którego szukamy. Trzecim punktem oparcia jest głębokie poczucie obowiązków obywatelskich.

Jeżeli opierając się o tę podstawę, zastosujemy racjonalne metody techniki i nauki organizacji pracy, to możemy być pewni, że rozwiążemy najważniejsze nasze zagadnienie, bo stworzymy potęgę gospodarczą całego narodu, czerpiąc ją ze wszystkich bogactw naturalnych, a przede wszystkim z największego z nich, jakim jest praca i geniusz ludzki.

(d. n.).

RODZAJE RÓWNOWAGI.

Podał Leon Karasiński.

Ostatnie lata dały niezwykle ciekawy i obfity dorobek w dziedzinie badań nad równowagą i statecznością ustrojów sprężystych. Mamy go sobie przyswoić, i to jak najrychlej, ze względu na wielką doniosłość praktyczną wyników, — czekamy przeto encyklopedysty, któryby umiał ująć całokształt tego obszaru wiedzy i podał go już w gotowej postaci do powszechnego użytku. Czyżbyśmy czekali daremnie?

Dotychczas ukazały się u nas w druku dwie prace z tej dziedziny: jedna z nich była przeznaczona dla Kursów Inżynierskich, poczem została ogłoszona w „Przeglądzie“, druga się ukazała w „Ars Technica“. Niestety obie chybają celu! Chciałbym to uwypuklić, nie mogę bowiem pozwolić, aby niepokalane w swej prostocie zjawisko równowagi wyrażano sposobem, który, według słów pierwszej pracy:

„wyprowadza warunki równowagi z właściwości ruchu punktów, do których przyłożone są siły ruchu, jaki powstać może, niezależnie od działania sił i stosuje pojęcie pracy“.

Tak napisana jest cała pierwsza praca. Uczy nas ona, zaraz na wstępie, że przy równowadze — sumy sił i momentów winny mieć wartości zerowe, a następnie wdziera się w dziedzinę stosowania zasady prac możliwych, gdzie grzeszy wielorako:

1-o: Całokształt przesunięć wszystkich punktów nazwano w niej „zespołem“ przesunięć. Ponieważ zaś:

„układ punktów wogóle może mieć nieskończenie wiele takich zespołów: ze zmianą bowiem wielkości i kierunku przesunięcia jednego z punktów, zmieniać się mogą kierunki i wielkości przesunięć innych punktów“.

przeto:

„rozdzielić należy zespoły przesunięć niezależne i zespoły zależne“, siły więc będą, według tej pracy,

„w równowadze, gdy $\sum P \delta p = 0$ dla każdego zespołu przesunięć“.

Nadto:

„Jeżeli zespołów przesunięć możemy wykonać nieskończenie wiele, to i równań równowagi dla danego układu sił możemy napisać nieskończenie wiele“.

Wyraźne pomieszanie pojęć! Zespoły, o których mowa, zawierają zarówno przesunięcia zależne, jak i niezależne, a współzależność całych zespołów nie gra tu żadnej roli. Istnieje tylko jedno jedyne równanie $\sum P \delta p = 0$: obejmuje ono wszystkie siły oraz wszystkie przyrosty ich możliwych przesunięć zależnych i niezależnych, rozpada się przeto na tyle równań warunkowych, ile jest niezależnych δp w ogólnym jedynym równaniu. Należy przeto odróżniać przesunięcia zależne od niezależnych, nie troszcząc się bynajmniej o przynależność ich do tego lub owego zespołu, a same zespoły pozostawić w spokoju.

2-o: Najwidoczniej więzy jednostronne nie są uznawane w tej pracy, skoro w równaniu $\sum P \delta p \leq 0$ pominięto znak mniejszości. Nie jest to przeoczenie, czytamy bowiem wyraźnie, że:

„Siły dane będą mogły być tylko wtedy w równowadze, gdy podczas wszelkich możliwych przesunięć nie dadzą pracy ani dodatniej, ani ujemnej, lecz pracę równą zeru; co też wyraża zasada pracy wirtualnej“.

Niestety, zasada prac możliwych mówi zupełnie inaczej.

3-o: Zgola niezrozumiałe jest wprowadzenie tajemniczego „drugiego“ przesunięcia, które oczywiście musi być równe zeru. A jednak wyraźnie o niem mówią słowa następujące:

„Ażeby określić rodzaj równowagi, nadajemy temu układowi punktów, wraz z siłami, drugie przesunięcie wirtualne“.

4-o: Dalej czytamy:

„drugim obrazem, niezależnym od poprzedniego, jest układ sił, przyczepionych do tych punktów i razem z nim się poruszających. Siły te należy zresztą wyobrazić sobie niezależnymi od tych przesunięć“.

Oczywiste nieporozumienie, albowiem przy wyznaczaniu $\delta^2 L$ należy brać pod uwagę przyrosty sił, zależne od przyrostów δp .

5-o: Wyprowadzenie bryły z położenia równowagi i pozostawienie

„działaniu sił na nią działających“.

nie wystarcza do rozpoznania rodzaju równowagi. Istota dowodu Dirichlet'a wymaga nadania elementarnych szybkości poszczególnym punktom ustroju, nieskończenie małego odchyłonego od położenia równowagi. Nadto w wypadku równowagi statecznej — ustrój może do pierwotnego położenia nie wracać, byleby nadal krążył w jego sąsiedztwie bezpośrednio.

6-o: Cechy wyróżniające poszczególnych rodzajów równowagi podane są w pracy nieściśle:

„Jeżeli L posiada wartość min., to równowaga jest chwiejną, jeżeli L posiada wartość max., to równowaga jest stałą, jeżeli wreszcie $\delta^2 L = 0$, to równowaga jest obojętną lub mieszana, są to warunki, dowiedzione przez Dirichlet'a“.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że Dirichlet udowodnił jedynie konieczności istnienia równowagi statecznej przy $\delta^2 L < 0$, pozatem niewątpliwie równowaga jest mieszana, gdy $\delta^2 L$ niema wyraźnego znaku.

Gdy $\delta^2 L = 0$ równowaga jest wątpliwa. Tak ją nazwał w nocie do Akademii Francuskiej (C. R. 1921).

7-o: Stwierdzam, że najwidoczniej w pracy nie odróżniano szematu Ritz'a od ogólnej metody Lagrange'a, a tej ostatniej od zasady najmniejszej pracy.

Pomijam przecenianie zasług Föppl'a oraz cały szereg drobniejszych błędów i przechodzę do drugiej pracy. Nie ustępuje ona poprzedniej pod względem treści. Pisana jest dość chwiejną polszczyzną. Oto jej główne wady i błędy:

1-o: Udowodniono w niej, że:

„w stanie równowagi układu sprężystego energia potencjalna odkształcenia jest maximum lub minimum“,

co niewątpliwie znakomicie rozszerza widnokręgi, jako że praca sprężysta, rdzennie dodatnia, maximum mieć nie może! W tem dowodzeniu doszczętnie „zużyto“ (sic) twierdzenie Clapeyron'a o pracy sprężystej i otrzymano: $\delta L = \delta \Pi = 0$, co, wobec oczywistej większości $\delta^2 \Pi > 0$, zwięża zakres stosowalności zasady Menabrea'a wyłącznie tylko do obszaru równowagi chwiejnej! Byłoby to straszliwe w skutkach dla całej techniki, na szczęście — jest tylko sprzeczne z istotą rzeczy.

2-o: W kratownicy statycznie wyznaczalnej wewnętrznie — wydłużenia prętów λ , według słów pracy: