

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

I Zeszyt poświęcony Zjazdowi Inżynierów Mechaników.

Treść patrz na ostatniej str. zeszytu.

Potrzeba ześrodkowania wysiłków ku poprawie obecnych warunków i metod wytwarzania w przemyśle polskim jest dziś dla wszystkich jasna. Hasło obniżenia kosztów wytwórczych rozbrzmiewa już powszechnie.

Zagadnienie to jednak jest tak obszerne, wkracza w tak różnorodne dziedziny techniki i polityki gospodarczej oraz społecznej, że rozwiązanie jego wymaga bardzo wszechstronnego i gruntownego rozważenia, i to nie tylko przez sfery gospodarcze, lecz przede wszystkim przez kółka techniczne.

To też 2-gi Zjazd Inżynierów-Mechaników Polskich, który się odbędzie 18-20-go kwietnia r. b. i który za cel sobie stawia omówienie środków obniżenia kosztów wytwórczych i udoskonalenia wytwórczości polskiej, będzie niewątpliwie ważnym przyczynkiem do rozwiązania powyższego zagadnienia.

Poświęcając tedy Zjazdowi temu kilka zeszytów „Przeglądu Technicznego“, witamy go, jako jeden z doniosłych wysiłków zespołu techników. Pragniemy by prace jego znalazły właściwy odzwierciedlenie i idee jego w czyn wprowadzane były.

Służba Instrukcyjna Biura Rozdzielczego.

Napisał Jan Piotrowski, inż.

Organem, którego zadaniem jest kierowanie produkcją zakładu przemysłowego przez wskazywanie kolejności czynności i terminów ich wykonania, przez wyznaczanie czasu roboczego, opracowywanie sposobów i metod pracy i t. p., jest tak zwane „Biuro Rozdzielcze“. Stworzenie tego organu, chociażby pod inną nazwą, wprowadza przedsiębiorstwo na drogę prawidłowej organizacji i umożliwia systematyczną pracę nad udoskonaleniem produkcji i zmniejszeniem jej kosztów.

Jednym z podstawowych zadań Biura Rozdzielczego jest opracowywanie w tej czy innej formie instrukcji dla wykonania tych lub innych czynności wytwarzania. Działalność instrukcyjna Biura Rozdzielczego jest niemal najwięcej charakterystyczną właściwością systemu nowożytniej organizacji, dążącej do wyrugowania z warsztatu pracy improwizowania sposobów wytwórczości i przenoszącej środek ciężkości kierownictwa warsztatu do Biura Rozdzielczego. Przytem, z natury rzeczy, działalność pojedynczego pracownika sprowadza się do automatycznego niemal wykonywania z góry przepisanych przez Biuro czynności, a rola administracji warsztatowej (kierowników, majstrów, przodowników) do czynności nadzorczych i do obsługi robotnika przez dostarczenie mu rysunków, narzędzi i materiałów.

System ten spotyka się niejednokrotnie z poważną krytyką i nieraz nawet oporem, tak ze względów rzeczowych, jak i psychologicznych. Przeciwnicy tego systemu uważają nieraz Biuro Rozdzielcze za instytucję ciężką i biurokratyczną, a jej pracowników za ludzi,

którzy po-gabinetowemu rozstrzygają zagadnienia praktyki. Uważają, że prowadzi on do zabicia wszelkiej fachowej inicjatywy robotników i innych pracowników warsztatu. Jeśli do tego dodać trudności prawidłowego prowadzenia Biura Rozdzielczego, a przede wszystkim jego służby instrukcyjnej, widzimy, że zagadnienie to jest trudne i poważne i że każde przedsiębiorstwo powinno ostrożnie i praktycznie je rozwiązać. Literatura w tej sprawie jest bardzo obszerna, zawiera bardzo dużo wzorów i recept, ale najczęściej bywają one jednostronne, ponieważ są wynikiem doświadczenia zdobytego w jakimś jednym określonym przedsiębiorstwie, i nie nadają się do przedsiębiorstwa innego. Natomiast trzeba stwierdzić, że przy stosowaniu służby instrukcyjnej Biura Rozdzielczego najłatwiej wpaść w błąd, polegający na niedostosowaniu zakresu instrukcji do typu przedsiębiorstwa. Albo się zamało zwraca uwagi na opracowywanie w Biurze szczegółów wykonywania danej czynności w warsztacie, albo też stosuje się instrukcję w szerszym zakresie, niż tego wymaga rodzaj pracy, tamując ją przez to i podnosząc zbyt wysoko koszt administracji. Jedynym prawidłowym rozwiązaniem jest indywidualizowanie sposobów udzielania instrukcji, stosując rozmaity stopień szczegółowości instrukcji, nie tylko do rozmaitych działów warsztatu, ale nawet do pojedynczych pracujących maszyn, lub do pojedynczych obrabianych przedmiotów, lub też ich części.

Pragnąłbym więc w obecnym szkicu w najogólniejszych zarysach zobrazować, przede wszystkim dla przemysłu maszynowego, zakres służby instrukcyjnej

w różnych wypadkach, żeby w taki sposób przyczynić się do dyskusji, która może mieć miejsce na Zjeździe Mechaników, i któraby wyjaśniła możliwości stosowania omawianej metody organizacyjnej w polskich przedsiębiorstwach.

a) Najprostszą formą instrukcji, która winna znaleźć zastosowanie w każdym niemal warsztacie budowy maszyn, jest dokładne wskazywanie na rysunku danej wykonywanej części sposobu obróbki jej wszystkich powierzchni. Dziś już znaczna część przedsiębiorstw stosuje ten sposób wykonywania rysunków i jest nadzieja, że w najbliższym czasie Polski Komitet Normalizacyjny ogłosi proponowane oznaczenia wzorem innych krajów uprzemysłowionych. Na rysunku czy to zapomocą umówionych znaków, czy też napisów, można wskazać następujące rodzaje obróbki: wyrównać, obrobić zgruba, wykończyć, oszlifować, szabrować, pomalować, zahartować i t. p. Można też łączyć w jednym napisie kilka sposobów obróbki: obrobić zgruba i pomalować, wykończyć i zahartować i t. p. W niektórych wypadkach pożytecznym jest wskazanie narzędzia, którym trzeba wykończyć otwór np. pisząc znak „W-o“ (wiertło), lub „R-k“ (rozwiertak). Wszystkie te oznaczenia powinny być dokonywane przez Biuro Konstrukcyjne i w ostateczności tylko przez Biuro Rozdzielcze (warsztatowe). Prosty ten środek instruowania daje w warsztacie niezmiernie doniosłe wyniki. Tu można dodać konieczność dokładnego oznaczania na rysunkach gatunków materiałów, określając je czy to wytrzymałością, czy to marką fabryczną. Czynność ta powinna obciążać Biuro Konstrukcyjne i tylko w ostateczności przelewana być może na Biuro Rozdzielcze.

b) Dalszym etapem instruowania jest wskazywanie na rysunku dokładności, z jaką mają być wykonane pojedyncze wymiary. Dokładność wykonania bywa wskazywana albo zapomocą podania 2-ch granicznych dopuszczalnych wymiarów, albo też przez napisanie symbolu oznaczającego ten lub inny stopień dokładności. Wskazywanie dokładności może być z pożytkiem dokonywane tylko po przeprowadzeniu całego szeregu poprzedzających czynności organizacyjnych. Niezbędne jest do tego przede wszystkim przyjęcie tego lub innego systemu tolerancji (o których nie piszę, jako o rzeczy obecnie powszechnie znanej), wybór z pośród dużej ilości tolerancji odpowiednich dla rodzaju wytwórczości danego warsztatu, znormalizowanie i systematyczne sprawdzanie specjalnych narzędzi tnących i mierniczych. Słowem, wskazywanie dokładności może być stosowane tylko przy produkcji o mniej więcej jednolitym charakterze, lub przynajmniej, odpowiednio zgrupowanej i zorganizowanej. Jak i w poprzednich wypadkach, dokładność na rysunkach powinna być podawana przez Biuro Konstrukcyjne przy jednoczesnym porozumieniu, w wypadkach wątpliwych, z Biurem Rozdzielczym.

c) Niejednokrotnie na rysunkach pożądane są wskazówki co do niektórych czynności w warsztacie, opartych na skomplikowanych obliczeniach. Ma to miejsce na rysunkach złożonych narzędzi, gdzie np. przy wskazywaniu skoku spirali, pożądane jest od razu podanie kół zębatych zmiennych dla tokarki, frezarki lub szlifiarki, które mają wykonać daną spiralę, wskazanie kąta nastawienia skręcanego stołu lub podzielnicy i t. p.

Na tem się kończą instrukcje, które, chociaż mogą być podane i przez Biuro Rozdzielcze, przede wszystkim

kiem jednak należą do obowiązków Biura Konstrukcyjnego. Dalej będą wyjaśnione rodzaje instrukcji, które mają być udzielane wyłącznie przez Biuro Rozdzielcze.

d) W najmniej nawet zróżniczkowanej produkcji jest możliwym i wysoce pożytecznym wskazywanie porządku oddziałów lub grup maszyn, przez jakie ma przejść obrabiany przedmiot. Dotyczy to przede wszystkim warsztatów nie prowadzących masowej produkcji przedmiotów, ściśle ustalonych na dłuższy okres czasu, np. samochodów, karabinów i t. p., a zajętych albo ogólną budową maszyn w małych ilościach lub nawet specjalną, lecz o charakterze serwowym a nie masowym i produkujących kilka lub więcej typów pokrewnych maszyn, np. fabryk obrabiarek, silników i t. p. W tym wypadku pożądanym jest obrabiarki warsztatowe i pracowników zgrupować według typu prac wykonywanych przez nich, np. grupy tokarek, wiertarek, ślusarzy, malarzy i t. p. W cokolwiek większym warsztacie pożądanym jest dla każdej z tych grup wyznaczenie osobnych majstrów lub podmajstrzych, czy też przodowników, osobnych inspektorów (odbiorców, brakarzy) i osobne przejściowe magazyny obrabianych przedmiotów. Pożądanym jest każdą z wymienionych grup maszyn (oddziałów) oznaczyć odpowiednim numerem lub symbolem, który byłby notowany na wszystkich zapotrzebowaniach, pokwitowaniach, kartach robocizny i t. p., któreby następnie tak oznaczone trafiały w odpowiednie rubryki buchalterji i kalkulacji i umożliwiały podział wszystkich zebranych w warsztacie danych o rozchodzie robocizny i materiałów odpowiednio do grup (oddziałów) warsztatu. Oznaczenie oddziałów może być dokonywane np. w sposób następujący, cyframi.

3. Kuźnia.
4. Obcinanie i centrowanie.
-
- 6a. Tokarki pociągowe.
- 6b. Tokarki tarczowe.
- 6c. Tokarki rewolwerowe.
7. Gwinciarki.
-
- 10a. Frezarki uniwersalne.
- 10b. Frezarki poziome zwykłe.
- 10c. Frezarki pionowe.
-
- 16a. Ślusarze szabrownicy.
- 16b. Ślusarze maszynowi.
-
18. Malarze i t. d.

Zadaniem Biura Rozdzielczego jest na tak zwanych kartach „operacji“ wskazać porządek „operacji“, czyli kolejność z jaką ma przejść wykonywany przedmiot przez rozmaite grupy maszyn (oddziały). Karta ta po wyjściu z Biura Rozdzielczego wraz z rysunkiem przedmiotu jest przesyłana do magazynu materiałów, skąd wraz z odpowiednim materiałem i rysunkiem przechodzi automatycznie przez wszystkie oddziały (grupy). Na karcie notowane mogą być przez przodownika danej grupy lub przez inspektorów daty wykonania odpowiedniej operacji i stwierdzony fakt przyjęcia jej przez inspektora, jak również Nr. maszyny i Nr. pracownika, a nawet czas trwania operacji.

Przybliżony wygląd karty, w tym stanie, jak wychodzi ona z Biura Rozdzielczego, podaje tabela I.

TABELA II.

Zamówienie № T 3212		Typ Uchwyt 2 Ua				№ części 4						
Sztuk 100		Materiał Odlew stalowy										
№ porz. oper.	Operacja (Oddział)	Czynność	№ maszyny	№ przyrządu	№ narzędzia	Pracownik		Data wykon.	Ilość przyjęt. sztuk	Czas trwania operacji w godz.	Inspektor (Podpis)	Uwagi
						№	Nazw.					
1	8 ^a	Struganie spodu		$\frac{1P}{2 Ua 4}$								
2	5	Traser										
3	12	Wiercenie otworu 25 Ø	28	$\frac{3P}{2 Ua 4}$ z tul. I	Wiertło Wc 24 Ø							
4	12	Roztaczanie otworu 25 Ø	28	$\frac{3P}{2 Ua 4}$ z tul. II	R-k 25							
5	12	Obróbka czołowej powierzchni	28	$\frac{3P}{2 Ua 4}$	Sa 18							
6	10 ^b	Frezowanie rowka	71	$\frac{6P}{2 Ua 4}$	Frez Fa 21							
7	10 ^b	Rozszerzenie rowka	71	$\frac{6P}{2 Ua 4}$	Frez Fk 18							
8	10 ^b	Frezowanie górnej powierzchni	71	Imadło	Frez Fl 2							
9	12	Wiercenie otworu 4 Ø	12	$\frac{9P}{2 Ua 4}$	Wiertło Wc 4							
10												
Data przyjęcia do maszyny												
dn..... 192..... Magazynier (podpis)												

karty instrukcyjne wykonać jeszcze więcej szczegółowo, podając liczby obrotów obrabiarki, przekrój wióra, posuwy i niemal analizując każdy pojedynczy wiór. Analiza taka prowadzi do właściwego wyboru narzędzi

tnących i mierniczych i może spowodować wprost zadziwiające oszczędności czasu obróbki.

Taka karta instrukcyjna, wykonana przez Biuro Rozdzielcze, ma wygląd analogiczny z poprzednimi, opisanymi w p. „e”, lecz jest uzupełniona danymi o prędkościach i posuwach, jak na tabeli III.

TABELA III.

Zamówienie № 2819		Przedmiot Obręcz wagonowa									
Sztuk 50		Materiał Stal									
№ porz. oper.	Czynności	№ masz.	№ przyrządu	№ narz.	Ilość obrot. na m.	Posuw	Uwagi				
1	Zdzieranie jednym wiórem .	201		Noże I, II, III	3,4	Pionowy 2 mm					
2	Wykończenie	201		Nóż IV	4,5	Poprz. 0,1 mm					
3	Wytoczenie rowka	201		Nóż V	3,4	Skośny 02, mm					
4										

Tu również pożądanym jest uzupełnienie karty instrukcyjnej szkicami ilustrującymi obróbkę. Stosowanie tego rodzaju kart wymaga dokładnej analizy obrabiarki, określenia jej mocy, największego dopuszczalnego przekroju wióra, ułożenia tablicy prędkości i posuwów, skonstruowania tak normalnych jak i specjalnych noży i t. d. Niejednokrotnie potrzebne jest tu posługiwanie się specjalnymi suwakami logarytmicznymi dla prędkości i posuwów, nomogramami i t. d. Materiałem pomocniczym mogą tu być tak zwane „karty maszyn” lub „pasz-

porty", zaopatrzone w szkic maszyny i posiadające wszystkie dane o prędkościach, posuwach, sile skrawania i t. d.

g) O ile przy masowej fabrykacji operacje wymagają dużej ilości skomplikowanych czynności ręcznych, wówczas mogą być wykonywane karty instrukcyjne, przewidujące niemal każdy ruch ręki i ciała pracującego i oparte na badaniach psychometrycznych, chronometrażu, zdjęciach kinematograficznych i t. d. Instrukcje te mają na celu osiągnięcie największej wydajności pracownika przy najmniejszym wyczerpaniu jego sił fizycznych i duchowych.

h) W pewnych dziedzinach przemysłu stosowane są instrukcje, a raczej recepty, dotyczące technologii produkcji. Dotyczy to przemysłu elektrotechnicznego, chemicznego, metalurgicznego i t. p., gdzie winny być sporządzone instrukcje dla procesów chemicznych lub hutniczych, lub np. recepty na izolacje, lakiery i t. d. Instrukcje te mogą być udzielane np. tylko kierownikom warsztatu lub przodownikom co pewien czas bez konieczności dołączania kart instrukcyjnych do każdego zamówienia.

i) Instrukcje niekoniecznie mają towarzyszyć danemu obrabianemu przedmiotowi. Niejednokrotnie mogą one być *związane z pewnym określonym miejscem pracy*, raz na zawsze, na przykład ustalając zasady pracy na danej maszynie w postaci karty instrukcyjnej do niej dołączonej. Jest to sposób oszczędzający pracę Biura Rozdzielczego i przenoszący proces świadomego rozplanowania pracy na poinformowanego odpowiednio pracownika warsztatu, robiąc go w ten sposób świadomą częścią organizmu fabrycznego.

Jak widać z powyższego, służba instrukcyjna Biura Rozdzielczego może się przejawiać w najrozmaitszych formach. Należy tylko umiejętnie dostosować formę i zakres tej służby do danej produkcji, niejednokrotnie nawet stosując w tym samym warsztacie rozmaite odmiany instrukcji, w zależności od obrabianego przedmiotu lub od obrabiarki. Nieumiejętne zastosowanie prowadzi do biurokratyzmu, do nieustannych starć pomiędzy Biurem Rozdzielczym a warsztatem i tamuje produkcję.

W bardzo wielu wypadkach karty instrukcyjne należy zastąpić przez instruktorów. Niejednokrotnie dobry instruktor warsztatowy po wystudjowaniu wydajności swoich obrabiarek i metod obróbki i przez udzielenie bezpośrednich wskazówek robotnikom co do prędkości i posuwów, co do stosowania przyrządów i narzędzi — z powodzeniem zastąpi pracę całego szeregu urzędników Biura Rozdzielczego. To też prawdopodobnie najlepszym sposobem instruowania w przedsiębiorstwach średniej wielkości jest *zespolecie pracy instrukcyjnej Biura Rozdzielczego z pracą instruktorów warsztatowych*. Instruktorzy prędkości i posuwów w Ameryce posiadają nazwę „feed and speed man“.

Bardzo poważne znaczenie posiada też kształcenie bezpośrednich wytwórców-rzemieślników. Rzemieślnik obznajmiony dokładnie z wydajnością swojej obrabiarki jest sam bardzo pomocny dla biura rozdzielczego i dla instruktorów. Instruktorzy i kształcenie rzemieślników osłabia ujemną stronę tak zw. „Tyloryzmu“, prowadzącego przy zbyt ścisłym jego stosowaniu, do

zupelnego zmechanizowania pracownika i pozbawienia go wszelkiej inicjatywy.

Szkic mój oczywiście bardzo pobieżnie dotyka sprawy służby instrukcyjnej, i podane przykłady kart instrukcyjnych należy uważać tylko jako ilustrację charakteru tych kart, a nie polecane wzory. Chodziło mi tylko o próbę stworzenia krytycznego poglądu na sprawę instrukcji, ponieważ istniejąca w tym zakresie literatura jest z natury rzeczy jednostronna i może łatwo prowadzić do przystosowywania zaczerpniętych z niej wzorów w sposób niewłaściwy dla danego warsztatu pracy.

Z obecnego szkicu chciałbym wyciągnąć na zakończenie kilka następujących wniosków:

1) Służba instrukcyjna jest niezbędnym czynnikiem w każdym dobrze zorganizowanym warsztacie pracy.

2) Zakres i rodzaj kart instrukcyjnych powinien być dostosowany do rodzaju warsztatu, a nawet nieraz do pojedynczych czynności w danym warsztacie.

3) Możliwym i nawet pożądanym jest stosowanie mieszanych systemów kart instrukcyjnych, stosując dla jednych prac więcej szczegółowe karty, a dla innych mniej.

4) Koniecznym uzupełnieniem, a niejednokrotnie i częściowym zastąpieniem służby instrukcyjnej biura rozdzielczego jest praca instruktorów warsztatowych, lub nawet wprost odpowiednie kształcenie robotników.

5) Karty instrukcyjne dołączone do każdego obrabianego przedmiotu można zastąpić nieraz jedną stałą kartą instrukcyjną dla danego „miejsca pracy“ (t. j. maszyny lub pracownika).

6) Kierownictwo pracami instrukcyjnymi nie może być powierzone organizatorom nie posiadającym dokładnej znajomości danej specjalności. Przy budowie maszyn przede wszystkim konieczną jest dokładna znajomość obróbki, obrabiarek i narzędzi.

7) Nie tak doniosłym jest samo wprowadzenie kart instrukcyjnych, jak związana z ich wprowadzeniem i przez nie spowodowana konieczność wystudjowania przez samych kierowników warsztatów posiadanych przez nich maszyn i ustalenie prawidłowych sposobów oszczędnej wytwórczości.

ROZWÓJ ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ W NIEMCZECH I NASZE ZADANIA W TEJ DZIEDZINIE GOSPODARKI NARODOWEJ.

(Sprostowanie)

W artykule pod powyższym tytułem w № 8 „Przeglądu Technicznego“ z d. 25 lutego b. r. należy sprostować następujące omyłki drukarskie:

1) Str. 117, kolumna prawa, wiersz drugi od góry zamiast „morzu Egejskim“ powinno być „morzu Adryatyckim Salonik greckich na morzu Egejskim“.

2) Str. 120, kolumna prawa, wiersz 30-ty od dołu zamiast „powyższe mają być wykończone się“, powinno być „powyższe mają być wykończone“.

3) Str. 121, kolumna lewa, wiersz 31-szy od dołu zamiast „mierzącego 10 km“ powinno być „mierzącego 100 km“.

4) Str. 122, kolumna prawa, wiersz 11-ty od końca zamiast „państwa 4 miljardy fr. zł. rocznie“ powinno być „państwa 4 miljardy fr. zł.“

Znaczenie oszczędności czasu i udział robotników i majstrów w oszczędności osiągniętej.

Napisał dr. Aleksander Rothert, inż.

Znaczenie oszczędności czasu, czyli powiększenia wytwórczości na jednostkę czasu, polega głównie na tem, że znaczna większość pozycji kosztów ogólnych¹⁾ zależy tylko od czasu zużytego przy pracy.

To znaczenie czasu zaoszczędzonego nie jest jednak bynajmniej oceniane ogólnie w kołach przemysłowców. Niejednokrotnie np. spotykałem właścicieli albo dyrektorów przedsiębiorstw przemysłowych, którzy wyrażali zdanie, że przy stosowaniu płacy akordowej czas zużyty przez robotnika nie gra żadnej roli i nie wpływa na koszt własny produktu, gdyż płaca od sztuki jest stała, a tem samem koszt ogólny, liczone przez nich jako pewien % płacy, są również stałe i niezależne zupełnie od czasu zużytego!

Większość przedsiębiorców sądzi, że są zainteresowani tylko w wielkości obrotu, licząc, że wobec danego zysku na jednostce sprzedanej, zysk rośnie proporcjonalnie do obrotu. Przyczyną tego nieporozumienia jest fakt, że zwykle, w Europie przynajmniej, koszt ogólny liczone bywają jako stały procent, dodawany do robocizny. To jest też jedną z głównych przyczyn obawy płacenia dobrych zarobków robotnikom; przemysłowiec przypuszcza bowiem (niesłusznie), że koszt ogólny też wzrosną z powiększeniem płacy.

W rzeczywistości rzecz się ma wręcz przeciwnie. Lepiej płatny robotnik będzie pracował szybciej i produkował więcej; stąd płaca na jednostkę raczej się zmniejszy, zaś koszt ogólny, zwykle stanowiące więcej niż robocizna, a zależne od czasu głównie, wypadną w każdym razie mniejsze na jednostkę, i tem samem suma kosztów własnych również wypadnie mniejsza.

Ta obawa przed dobrą płacą dla robotników jest i była zawsze powodem, że niedaleko patrzący przemysłowiec zwykle redukował stawki akordowe, skoro robotnik, chcąc zarobić na lepsze utrzymanie przez powiększenie swej wytwórczości, starał się wyzyskać stawkę akordową wyznaczoną jemu.

Tem się tłumaczy znany i powszechnie stosowany przez robotników zwyczaj, zwany po angielsku „cannery“, polegający na sztucznym i świadomym zmniejszeniu wytwórczości. Ten ogólnie stosowany wszędzie na świecie zwyczaj świadomego ograniczania produkcji może być zwalczony skutecznie tylko zapomocą ścisłego i „naukowego“ niejako badania sposobów pracy, zapoczątkowanego przez Taylora.

Jeżeli produkcja oparta jest na ogólnym stosowaniu takich badań „naukowych“ czasu potrzebnego, czyli wytwórczości „możliwej“, to system płacy staje się obojętnym i może być stosowana praca na zwykłą dniówkę, zwłaszcza przy obsłudze maszyn i t. p., których produkcja zależy głównie od szybkości ruchu im nadanego. Często jednak wielkość produkcji zależy w znacznym stopniu od indywidualnej zręczności albo od doświadczenia robotnika, tak iż pewna „zachęta“,

cechująca dany system płacy może wywrzeć znaczny wpływ na wielkość produkcji i oczywiście tem większy wpływ, im mniej ściśle zbadano daną czynność robotnika i ruchy jego, według zasad wskazanych przez Taylora.

Jednakowoż badania te nie są bynajmniej łatwe, wymagają dobrych fachowców i sporo czasu i powodują znaczne koszty. Dlatego prawdopodobnie te badania czasu i ruchów mało były dotąd stosowane w Europie. Do czasu przeprowadzenia takich badań musimy starać się osiągnąć redukcję czasu zużytego zapomocą przede wszystkim lepszej oceny tego czasu przez samego przemysłowca, następnie przez majstra i inżyniera warsztatowego i, co niemniej ważne, samego robotnika.

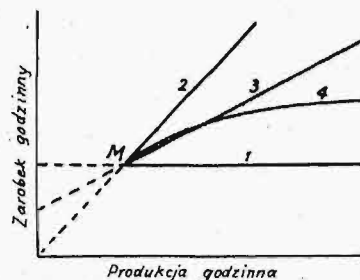
Przemysłowcy powinni zmienić system obliczania kosztów ogólnych, nie licząc ich w postaci dodatku do robocizny tylko i, podobnie jak główni kierownicy całego przedsiębiorstwa, powinni należycie uprzytomnić sobie fakt, że większość kosztów ogólnych zależy przede wszystkim od czasu zużytego, zupełnie niezależnie od zarobku wypłaconego robotnikowi i jednocześnie robotnik powinien być dostatecznie pobudzony do powiększenia wytwórczości swej pracy przez odpowiedni system płacy.

Aby jednak robotnik rzeczywiście miał i mógł wyzyskać taką zachętę, czyli pobudkę, musi on być pewny, że stawki akordowe nie zostaną zredukowane.

System płacy stosowany powinien kłaść wyraźny nacisk na zaoszczędzenie czasu w postaci odpowiednich premii czyli nagród wypłacanych robotnikowi. Jednocześnie pożądanym jest, by przełożeni robotnika, mogący go zachęcić do oszczędności czasu i ułatwić mu ją, t. j. majstrowie oraz ewentualnie wyżsi kierownicy, mający wpływ w tym kierunku, również byli zainteresowani podobną premją.

W ten sposób zasada udziału w korzyściach płynących z oszczędności czasu dotyczyłaby zarówno robotników, jak i całego personelu odnośnego, t. j. mogącego wpłynąć na oszczędność czasu, czyli powiększenie produkcji.

Zbadajmy teraz niektóre najbardziej stosowane w Europie systemy płacy pod względem zachęty takiej i przekonajmy się czy kładą one wyraźny nacisk na oszczędzanie czasu.



Rys. 1.

Przedewszystkiem jasnym jest, że zwykła dniówka nie zawiera oczywiście żadnej zachęty, zważywszy, że zarobek robotnika zupełnie jest niezależny od ilości wyprodukowanej, czyli od czasu zużytego na jednostkę. Graficznie możemy przedsta-

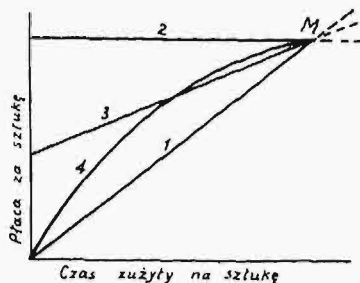
wić dniówkę w postaci poziomej (1) na rys. 1, podczas gdy płacę od sztuki, czyli akordową, reprezentuje linia (2), wychodząca z zera.

¹⁾ Jak amortyzacja i oprocentowanie inwestycji, płace urzędników i zarządu, światło, opał, większość podatków i t. p.

W praktyce przy płacy akordowej zwykle żądane bywa od robotnika pewne minimum produkcji, tak, by zarobił conajmniej swą dniówkę. Temu minimum odpowiada punkt *M*. Robotnik dniówkowy lub akordowy produkujący mniej niż to minimum zwykle zostaje zwolniony.

Rys. 2 pokazuje jak dla tych obu systemów płaca za sztukę wyprodukowaną zależy od czasu zużytego na jednostkę. Tu pochyła prosta (1) odpowiada dniówce, pozioma prosta (2) akordowi. Punkt *M* tu również odpowiada żądanemu zazwyczaj minimum produkcji.

Płaca od sztuki zawiera poważną zachętę i silnie pobudza robotnika do zwiększenia swego wysiłku i wyprodukowania ile może, pod warunkiem jednak oczywiście, że nie potrzebuje się on obawiać zmniejszenia stawki.



Rys. 2.

Obok podanych dwu systemów znane są różne inne jeszcze. Wyłączając narazie bardziej „energiczne” systemy, o szczególnie silnej zachęcie, jak system „diferencjalny” Taylora i t. p., dające się zastosować dopiero po dokładnym zbadaniu czasu niezbędnego, zatrzymam się tu na najbardziej znanych systemach premjowych Halsey'a i Rowana.

Przy systemie Halsey'a dla każdej roboty wyznacza się określony czas, „czas zadany” albo „wyznaczony”, i za każdą godzinę zaoszczędzoną w porównaniu z tym czasem zadany robotnik otrzymuje połowę (50%) swej dniówki (albo $\frac{1}{3}$ i t. p.) jako premję. W ten sposób robotnik przy tym systemie ma udział swój w oszczędności czasu (50%), podczas gdy przedsiębiorca zyskuje pozostałe 50%, jako swój udział w oszczędności osiągniętej.

Na rys. 2 możemy uważać punkt *M* jako „czas wyznaczony” i wtedy pochyła prosta (3) reprezentuje system Halsey'a 50-cio procentowy. Na rys. 1 podobnie prosta reprezentująca system Halsey'a leży na pół drogi między prostymi 1 i 2. Dla produkcji poniżej punktu *M* przy systemie Halsey'a robotnik premji nie otrzymuje wcale i pozostaje mu tylko dniówka, tak że kropkowana część linii (1) reprezentuje też system Halsey'a. Jak widać z rys. 1, premja według systemu Halsey'a nie jest ograniczona i rośnie proporcjonalnie z nadwyżką produkcji ponad punkt *M*.

Przy systemie premjowym Rowana premja w % dniówki wynosi tyleż ile % czasu wyznaczonego robotnik zaoszczędził. Wygląda to bardzo pięknie i sprawiedliwie; gdy jednak przyjrzymy się bliżej rys. 1 i 2, na których krzywa 4 reprezentuje system Rowana, przekonamy się, że dla małych oszczędności czasu krzywa ta mało odbiega od akordu (2), dla większych zaś oszczędności nadwyżka zarobku maleje coraz to bardziej w stosunku do wysiłku potrzebnego.

System Rowana polega zatem na oszustwie niejako i podczas gdy robotnik nie będzie zwykle w stanie teoretycznie sobie to wyliczyć, w praktyce jednak, jak uczy doświadczenie, bardzo prędko się w tem zorientuje i przekona się, że nie opłaci mu się zaoszczędzić więcej niż jakie 30% czasu zadanego, gdyż zachęta,

w postaci udziału w wartości czasu zaoszczędzonego wypada tem mniejsza im większy jego wysiłek, zamiast wzrastać z wysiłkiem, jak przy systemie Halsey'a, lub mieć wartość stałą jak przy płacy od sztuki²⁾. Udział robotnika w wartości czasu zaoszczędzonego wynosi dla małych oszczędności czasu całe 100%; w miarę zwiększonego wysiłku, czyli zwiększonej oszczędności czasu, lub zwiększonej produkcji, procent ten zmniejsza się, aż do zera dla nieskończonej wielkiej produkcji.

Udział ten dla systemu Halsey'a wynosi 50%, dla akordu 100%, t. j. robotnik otrzymuje dla płacy od sztuki jako premję całą wartość czasu zaoszczędzonego. Jest jednak pewna różnica zasadnicza. Podczas gdy przy systemach premjowych robotnik otrzymuje zupełnie wyraźną premję, czyli nagrodę za zaoszczędzenie czasu, system płacy od sztuki jest formalnie niezależny zupełnie od czasu zużytego. Wyraża on tylko zasadę sprawiedliwego wynagradzanie za robotę wykonaną, pozostawiając zupełnie robotnikowi, ile zechce czasu na tę robotę zużyć, względnie ile zechce zarabiać dziennie przy tej robocie.

To jest słabą stroną systemu akordowego w porównaniu z systemami premjowymi, nawet gdy wyznaczmy, jak to od czasu spadku walut nieraz czyniono, akord w godzinach zamiast w jednostkach pieniężnych.

Ponieważ, jak widzieliśmy, system płacy stosowany powinien kłaść wyraźny nacisk na czas zużyty, należałoby system akordowy, prawie ogólnie używany w Europie, zastąpić innym jakim systemem, opartym wyraźnie na czasie zaoszczędzonym. Systemy amerykańskie, bardziej energiczne, jak „diferencjalny” i t. p. mogą być stosowane dopiero po dokładnym, „naukowym” zbadaniu czasu potrzebnego i z tego powodu nie mogą z reguły wchodzić w grę dla naszych europejskich stosunków. Systemy Halsey'a lub Rowana nie mogą zastąpić stosowanego już systemu akordowego, gdyż zarobki robotników zmniejszyłyby się i wyłomaczono by im, iż pracodawca „zagrabił” należny im udział w wartości czasu zaoszczędzonego.

Z tego powodu autor poleca jako najlepsze dla naszych stosunków wyjście zastosowanie przed wprowadzeniem „naukowego” badania czasu, systemu akordowego w innej postaci, mianowicie *w postaci systemu Halsey'a z premją 100%*, dającego pieniądze te same rezultaty jak akord, kładącego jednak wyraźny nacisk na oszczędność czasu przez wypłacanie robotnikowi pełnej wartości czasu zaoszczędzonego w postaci premji.

Proponowana nowa forma systemu akordowego posiada z opisanymi systemami premjowymi tę wspólną cechę korzystną, że stawka jest wyznaczona nie w jednostkach pieniężnych, lecz w godzinach. Posiada to tę dobrą stronę, że drożsi robotnicy bez zmiany stawki mogą być zastąpieni tańszymi, co gra rolę poważną przy produkcji masowej, przy której często można zastąpić robotnika wykwalifikowanego znacznie tańszym „przyuczonym” tylko, który jednak przy zwykłym akordzie z natury rzeczy pretendowałby do tej samej stawki akordowej, jaką otrzymywał robotnik wykwalifikowany.

Proponowany system pozwala ponadto w szczególnych wypadkach, np. w razie b. pilnych robót, na wyznaczenie zwiększonej premji, np. 200% zamiast 100%.

²⁾ Zachęta ta może być wyrażona matematycznie przez pochodną dp/dt , jeżeli p oznacza zarobek a czas t . Patrz wydana przez Ligę Pracy broszurę autora p. t. „Jaki system płacy stosować?”.

Podobnie taka zwiększona premja mogłaby z wielką korzyścią być stosowana przy kosztownych bardzo maszynach, obciążonych znacznymi bardzo kosztami ruchu (amortyzacja, oprocentowanie, znaczne koszty siły i t.p.). W niektórych fabrykach, obciążonych wielkimi kosztami ogólnymi, tego rodzaju zwiększona premja, np. 200%, mogłaby z wielką korzyścią być stosowana dla wszystkich robotników produktywnych.

System opisany z premją 100% został wprowadzony za poradą autora w wielkich zakładach A. E. G. w Charkowie w r. 1918 r.

Tak więc ten mój system, dający robotnikowi 100% albo więcej premji, może być zastosowany wszędzie zamiast płacy od sztuki. Posiada on, jak widzieliśmy tę korzyść, że kładzie silny nacisk na oszczędność czasu i jednocześnie bardzo ułatwia zainteresowanie także i majstra w tej oszczędności, przez wypłacanie mu premji proporcjonalnej do premji podwładnych mu robotników. Tą drogą i majster będzie miał swój udział w wartości czasu zaoszczędzonego.

Zachodzi jednak pytanie, jak uzależnić premję majstra od premji robotników? Istnieją dwie możliwości: premja majstra może zależeć: A) bądź od całkowitej sumy premji robotników jego, mierzonej w złotych, bądź też B) premja jego, wyrażona w % płacy, będzie zależała od średniego procentu premji robotników.

Pierwszy sposób, A, jeżeli ma dawać dostateczną premję majstrom przy małym zajęciu warsztatów, w złych czasach, gdy pracuje np. tylko 20% normalnej ilości robotników, dawałby w czasach normalnych zbyt wielką premję, a tembardziej dla warsztatu przeciążonego albo powiększonego. Taka premja nie może dawać dobrych wyników dla wszystkich możliwych warunków, jak 1) złe czasy, 2) normalne warunki, 3) znacznie powiększona ilość robotników.

Drugi sposób, B, naodwrot, jeżeli będzie odpowiedni dla złych czasów, da premję niedostateczną dla silnie zajętego warsztatu.

Widzimy więc, że dwa te sposoby obliczania premji, A i B, doskonale się uzupełniają i korygują nawzajem i wobec tego autor uważa za najdopowiedniejsze oprzeć wymiar premji majstrów na obu tych sposobach. Najlepiej jest unormować premję majstra tak, aby dla normalnie zajętego warsztatu równała się średniej premji jego robotników, przyczem $\frac{2}{3}$ tej premji otrzymaby sposobem A, $\frac{1}{3}$ sposobem B. Formułka więc dla obliczania premji majstra wyglądałaby tak:

$$\begin{aligned} \text{Premja majstra w \% jego płacy} &= A \times \text{suma premji jego robotników w złotych} + \\ &+ B \times \text{średni \% premji jego robotników w \%} \end{aligned}$$

W tej formułce współczynnik B wynosiłby zawsze $\frac{1}{3}$, zaś współczynnik A musi być raz na zawsze obliczony dla każdego majstra, w zależności od jego płacy i całkowitej sumy premji robotników przy normalnym zajęciu warsztatu.

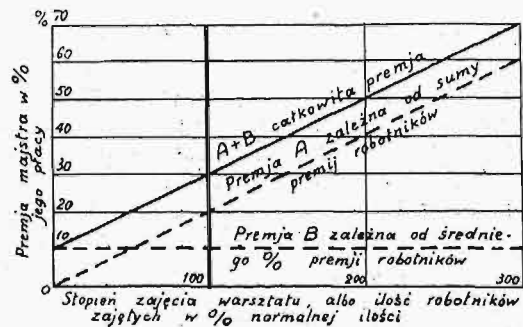
Dla dobrze zajętego warsztatu pierwszy składnik z współczynnikiem A znacznie przeważa; dla złych czasów przeważa drugi składnik z współczynnikiem B. Najlepiej objaśnia to tabela I i wykresy rys. 3, 4 i 5.

TABELA I.

Premja majstra w zależności od ilości robotników lub od stopnia zajęcia warsztatu i od wysokości średniej premji robotników.

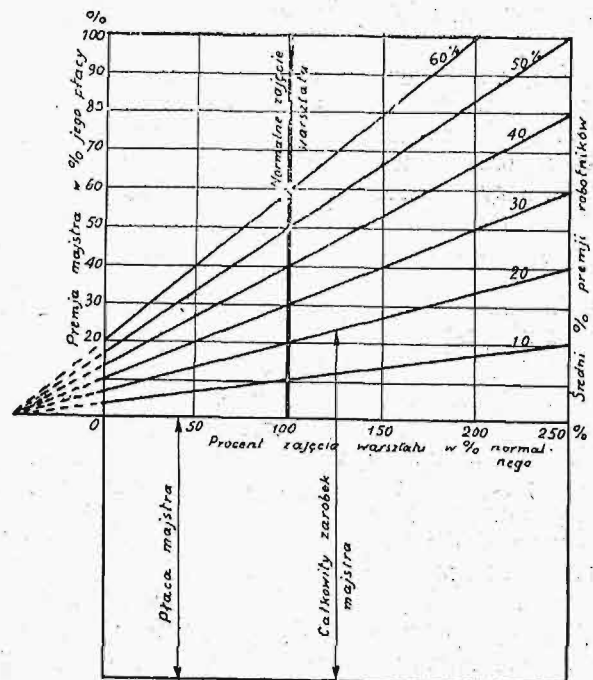
Ilość robotników albo stopień zajęcia warsztatu w % normalnej cyfry :	$\frac{1}{3}$ 20%	$\frac{1}{2}$ 50%	normalna 100%	po-dwójna 200%	po-trójna 300%
Dla średniej premji robotników wynoszącej 30%	Premja majstra w % jego płacy :				
Premja A	4	10	20	40	60
" B	10	10	10	10	10
Całkowita premja A+B	14	20	30	50	70
Całkowita pr. w % płacy majstra :					
Dla 50% średn. pr. robot.	23,33	33,33	50	83,33	116,66
" 10% " " "	4,66	6,66	10	16,66	23,33

Jak widać z formułki, z cyfr w tabeli I i z rys. 5 premja majstra jest zawsze wprost proporcjonalna do średniej premji jego robotników, niezależnie od stopnia zajęcia warsztatu.



Rys. 3.

Spółczynnik A dla danego majstra oblicza się w następujący sposób:

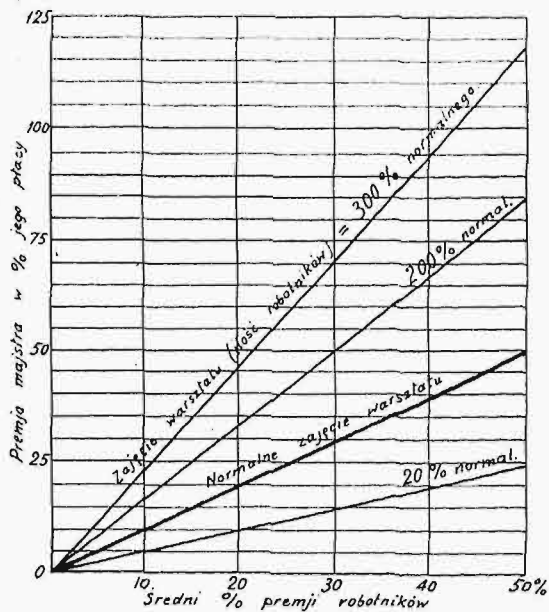


Rys. 4.

Niech M = premja majstra w % jego płacy a R = średni % premji robotników.

Jeżeli wszyscy robotnicy pracują na premję, to suma należnych im dniówek w zł., pomnożona przez średni % ich premji, da sumę ich premji w zł.

i jeżeli $B = 1/3$, t. j. jeżeli chcemy by minimum premji majstra w % płacy wynosiło $1/3$ średniej premji robotników, to otrzymamy ostatecznie:



Rys. 5.

Wyrażamy toż pomocą matematycznej formułki:

$$\text{Suma premji robotników} = \text{suma dniówek} \times \frac{R}{100}$$

a dla premji majstra otrzymujemy:

$$M = A \times \frac{R \times \text{Suma dniówek należnych}}{100} + B \times R,$$

albo $\frac{M}{R} = \frac{A}{100} \times \text{Suma dniówek} + B$. Wskutek tego

$$\frac{M}{R} - B = \frac{A}{100} \times \text{Suma dniówek} \text{ — i ostatecznie:}$$

$$A = 100 \times \frac{\left(\frac{M}{R} - B\right)}{\text{Suma dniówek}}$$

W celu otrzymania ostatecznej wartości współczynnika A dla danego majstra musimy ustalić stosunek

$$\frac{M}{R}$$

Jeżeli dla normalnie zajętego warsztatu chcemy by premja majstra w % jego płacy (M) była równa średniemu % premji jego robotników (R), to mamy $M = R$, czyli $\frac{M}{R} = 1$. Dla normalnie zajętego warsztatu otrzymamy wtedy:

$$A = 100 \times \frac{1 - B}{\text{Suma dniówek normalnie zajętego warsztatu}}$$

$$A = \frac{2}{3} \times \frac{100}{\text{Suma dniówek normalnie zajętego warsztatu}}$$

Tak otrzymana wartość dla współczynnika A pozostaje teraz już niezmienna dla dowolnego stopnia zajęcia warsztatu.

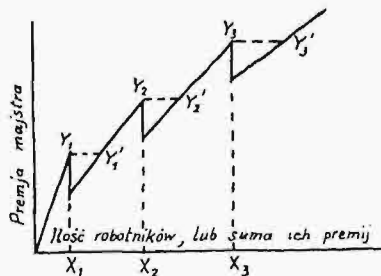
Obliczenie to pokazuje też jak można obliczyć współczynnik A dla dowolnego innego stosunku między M i R lub A i B .

Ten sam sposób obliczania premji majstra może być stosowany i dla dowolnego innego systemu premjowego, n. p. Rowana i t. p., a także równie dobrze przy zwykłym systemie akordowym. W ostatnim wypadku premja majstra zależałaby od nadwyżki zarobków ponad dniówkę.

System ten może być stosowany też do innych urzędników, mających wpływ na sprawne działanie warsztatów, z wyjątkiem oczywiście tych osób, które wyznaczają „czas zadany“ dla poszczególnych robót, gdyż byłyby one zainteresowane w wyznaczaniu czasu nadmiernego.

Ten system premji dla majstrów i innych urzędników daje dobre wyniki dla każdego stopnia zajęcia warsztatów i unika trudności związanych ze zwykłe stosowanymi sposobami wyznaczania im premji, na podstawie n. p. sumy obrotu (produkcji warsztatów), lub w zależności tylko od sumy premji wypłaconych robotnikom, gdyż przy tych prostych systemach premja łatwo wypada za mała albo za wielka, zależnie od stopnia zajęcia fabryki.

Zdawałoby się, że trudności te dadzą się łatwo uniknąć przez stopniowanie, t. j. uzależnianie stosunku premji majstra od ilości robotników. Wtedy jednak premja majstra przybiera cechy uwydatnione na rys. 6:



Rys. 6.

Początkowo premja rośnie wraz z ilością robotników aż do punktu y ; tu premja nagle zmniejsza się po osiągnięciu ilości robotników x ; odtąd rośnie znowu do punktu y_2 i t. d. Między punktami y_1 i y_1' i podobnie między punktami y_2 i y_2' majster nie byłby wcale zainteresowany w powiększeniu premji swoich robotników; naodwrot raczej! Premja majstra nie miałaby cechy stałości i nie posiadałaby ważnej cechy mego systemu, t. j. nie byłaby zawsze proporcjonalna do średniej premji robotników.

Normalizacja wyrobów przemysłowych w Polsce i zagranicą.

Napisał A. Rogiński, prof.

Komitet Techniczny do normalizacji wyrobów przemysłowych oraz ich dostawy, którego nazwę zaproponowano zmienić na „Polski Komitet Normalizacyjny“, powstał na mocy rozporządzenia Rady Ministrów, ogłoszonego dnia 14 lipca 1923 r. (w № 157 Dz. Ust.)

W skład Komitetu wchodzi: przewodniczący, powołany przez Ministra Przemysłu i Handlu, 10-ciu przedstawicieli Rządu, 7-iu przedstawicieli przemysłu, 2-ch przedstawicieli organizacji społecznych i 6-ciu przedstawicieli instytucji naukowych.

Pierwsze posiedzenie Komitetu odbyło się 14 czerwca 1924 roku, na którym wyłoniono 18 Komisji właściwych. Skład Komisji nie jest ograniczony co do ilości członków, poleca się jednak utrzymanie równowagi sfer zainteresowanych, mianowicie możliwie równej liczby przedstawicieli wytwórców, odbiorców i rzeczoznawców.

Prace komisji i podkomisji są wolne od etatyzmu i nieskrępowane żadną ustawą, oprócz regulaminu uchwalonego przez Komitet.

Sprawy podniesione przez instytucje rządowe, społeczne lub naukowe są przesyłane do odpowiedniej komisji, celem opracowania odpowiednich wniosków. Prace i wnioski komisji, przed wniesieniem ich na plenum Komitetu, drukuje się w „Przeglądzie Technicznym“, w dziale „Wiadomości P. K. N.“, celem poddania ich krytyce szerokiego ogółu sfer zainteresowanych. Po upływie terminu wyznaczonego, cały materiał wraca z powrotem do komisji dla uzgodnienia i następnie przesyła się Komitetowi do zatwierdzenia.

Wnioski zatwierdzone przez Komitet noszą nazwę Polskich Norm. W komisjach i podkomisjach w chwili obecnej są w opracowaniu: warunki techniczne dla żelaza i stali, normy i warunki techniczne dla cementu portlandzkiego, normy dla cegły budowlanej, normy i warunki techniczne dla rur wodociagowych, przepisy odbiorcze dla materiałów włókienniczych, przepisy dotyczące skazania spirytusu, normy i przepisy kotłowe, normy rysunków technicznych i inne. Komitet Techniczny istnieje przeważnie ze środków preliminowanych w budżecie Ministerstwa Przemysłu i Handlu (na rok 1925 w kwocie około 15 000 zł.) i zadeklarowanych przez sfery przemysłowe (na rok 1925 w kwocie 5 500 złotych).

Komitet Techniczny pracuje w kontakcie z 17 państwami świata.

Reasumując powyższe widzimy, iż Polski Komitet Techniczny jest instytucją rządową, pokrywającą swoje wydatki przeważnie z sum budżetowych Państwa (oprócz Polski, rządowe Komitety Normalizacyjne istnieją we Francji i, jeżeli się nie mylę — w Japonii). W innych państwach widzimy Komitety Normalizacyjne rozwinięte bardzo szeroko i istniejące przeważnie ze środków prywatnych, a tylko w niektórych wypadkach korzystające z subsydjów rządowych.

Poniższe dane mówią o budżetach Komitetów narodowych niektórych państw europejskich:

		Środki prywatne	Subsydja rządowe	Razem
Polska	1925 r. . . .	5 500	15 000	20 500 zł.
Norwegja	1921 r. . . .	37 000	—	37 000 „
Szwecja	1921 r. . . .	60 000	—	60 000 „
Szwajcaria	1921 r. . . .	100 000	—	100 000 „
	1925 r. . . .	90 000	—	90 000 „
Holandja	1921 r. . . .	25 000	29 000	54 000 „
Czechy	1921 r. . . .	67 000	48 000	115 000 „
	1925 r. . . .	133 000	—	133 000 „
Anglja	1912 r. . . .	100 000	—	100 000 „
	1921 r. . . .	250 000	125 000	375 000 „
	1924 r. . . .	340 000	160 000	500 000 „

Wielkość budżetu uzależnia się sama przez się od zakresu zamierzeń i rozległości akcji. Pierwsze miejsce pod tym względem zajmuje „British Engineering Standards Association“ w Anglii, której budżet sięga 500 000 złotych i jest pokrywany przez przemysł w wysokości 66%. British Engineering Standards Association przed wojną wydawała od 3 do 4 tysięcy f. sterl. rocznie. Od tego czasu działalność związku wzrosła tak znacznie, że wydatki na rok 1921 r. wynosiły około 15 000 f. st. do której to sumy nie była doliczona poważna kwota, jaka została użyta na spopularyzowanie i rozpowszechnienie brytyjskiej normalizacji zagranicą. W powyższej sumie subwencja państwa i rządów poszczególnych dominjów wynosiła 5 000 f. st. Obecnie związek zwiększył tę sumę do 20 000 f. st. rocznie (500 000 zł.), z których rząd pokrywa $\frac{1}{3}$.

B. E. S. A. obejmuje około 300 komitetów i podkomitetów, w których pracuje około 1 500 członków. Żaden z nich nie pobiera za swą pracę wynagrodzenia, natomiast nierzadko ponosi duże wydatki osobiste. Fundusz służy wyłącznie na pokrycie rozchodów związanych z biurowością. Ponieważ akcja ma olbrzymi zakres działania, biuro posiada bardzo liczny personel.

W Czechosłowacji została utworzona Spółka Akcyjna „Československa Normalizační Společnost“, do której należą instytucje przemysłowe, rządowe i komunalne. Całkowity budżet (133 000 zł.) pokrywa się ze składek, wpłacanych przez udziałowców Spółki; wysokość składki jest proporcjonalna do ilości zatrudnionych w danym przedsiębiorstwie robotników. Należenie do Spółki obowiązuje uczestników na przeciąg lat trzech.

Biuro Czeskosłowackiego Komitetu składa się: z dyrektora, 6-iu inżynierów, kreślacza, 3-ch maszynistów i rachmistrza; zajmuje 5-cio pokojowy lokal prywatny. Normalizacja wyrobów przemysłowych i narzędzi prowadzona jest przede wszystkim w zakładach przemysłowych. Naprzykład w fabryce Skoda istnieje centrala normalizacyjna i kilka biur normalizacyjnych warsztatowych. Tutaj, z inicjatywy poszczególnych warsztatów, powstają projekty rozmaitych norm fabrycznych, które po zasadniczej dyskusji i aprobacie centrali wprowadza się w życie, jako normy próbne. Dopiero jeżeli praktyka wykaże, że dana norma wytrzymała okres próbny i wykazała korzyści, wyrażające się w ułatwieniu i potanieniu produkcji, otrzymuje cechę normy

fabrycznej stałej. Tylko takie normy są zgłaszane przez większe zakłady przemysłowe do „Československe Normalizační Společnosti“, która je uzgadnia i wydaje już jako normy narodowe. A więc twórcą norm jest nie komisja, nie sekcja biurowa, ale wytwórnia przemysłowa.

W Holandji w roku 1918 utworzono fundusz normalizacyjny, w wysokości 20 000 guld. ze składek prywatnych. W r. 1919 Państwo wyasygnowało swą pierwszą zapomogę w wysokości 15 000 guld., składki zaś ze strony przemysłu, dzięki propagandzie, doszły do 28 000 guld. Na wiosnę roku 1920 zwrócono się do płatników z propozycją o wniesienie w styczniu r. 1921 składek równających się łącznej wpłacie dokonanej za ubiegłe trzy lata, i tylko ogólny kryzys spowodował, że zebrano zaledwie 35 000 guld., do której to sumy rząd dorzucił 25 000 guld. subwencji, — budżet więc wynosił 60 000 guldenów. Na prace normalizacyjne nawet zarządy miejskie i gminne łożyły swe ofiary.

W Holandji również, jak w innych krajach, członkowie komitetów spełniają swe prace honorowo. Środki materialne idą natomiast na prowadzenie biura, utrzymanie dyrektorów, wicedyrektorów, inżynierów, a prócz tego techników, rysowników i t. p. personelu.

We Francji normalizacja jest przeprowadzona przez państwo, które ponosi wszelkie związane z tem wydatki. Budżet roczny — nieznan.

W Belgji prace normalizacyjne są finansowane przez departamenty rządu, prowincje, gminy, związki zawodowe, stowarzyszenia prywatne, firmy i t. p. Wysokość budżetu nieznan.

W Szwajcarii Komitet Normalizacyjny jest instytucją prywatną, której budżet w roku 1921 wynosił 100 000 złotych i był całkowicie pokryty przez instytucje prywatne.

Zestawiając powyższe widzimy, że subsydia rządowe na cele normalizacyjne wynoszą w Anglii 33% ogólnych wydatków, w Holandji 72% i w Polsce 300% sum prywatnych.

Jednak pomimo tak znacznego stosunkowo zasiłku ze strony Rządu Polskiego, Komitet Norm. polski posiada budżet najmniejszy ze wszystkich państw. Nasz budżet normalizacyjny jest 6 razy mniejszy niż w sąsiedniej Czechosłowacji.

Bierność przemysłu polskiego w sprawie rozwoju polskich prac normalizacyjnych może być wytłumaczona z jednej strony przeżywaną stagnacją, z drugiej — brakiem poczucia konieczności, a głównie korzyści płynących dla przemysłu ze znormalizowania wyrobów przemysłowych. Stagnacja przemysłowa może być zażegnana zdobyciem rynków zagranicznych, co byłoby możliwe, gdyby koszty wytwórcze polskich wyrobów przemysłowych mogły być zmniejszone. Nie wdając się w teoretyczne rozumowanie, co i jak należy robić, ażeby ten cel osiągnąć, pozwolę sobie zilustrować korzyści, jakie uzyskał przemysł czeski, dzięki normalizacji i racjonalnej organizacji pracy.

Otóż jak widzieliśmy, przemysł czeski nie tylko chętnie wspiera Czechosłowackie Biuro Normalizacyjne, ale sam tworzy te normy, ponosząc znaczne koszty na utrzymanie odpowiedniego personelu i naukowo postawionych pracowni.

Oczywiście, jest to możliwe tylko wówczas, jeżeli ta praca i koszt przyczyniają się do potaniaenia produkcji i wskutek tego zyskiem wracają z powrotem do kasy fabrycznej. Naprzykład zakłady Škoda mają obecnie około 1 000 własnych tablic normalizacyjnych,

jakkolwiek czeskie normy narodowe obejmują niespełna 20 tablic. Normalizacja w zakładach Škoda, łącznie z organizacją i z kontrolą pracy, zatrudnia obecnie 3 600 osób na ogólną ilość 18 000 robotników.

Wyniki zaś są następujące:

Narzędzia, które kosztowały w 1922 r. 60 milionów koron, w roku 1923 — 35 milionów, w roku 1924 obciążyły budżet fabryczny sumą tylko 16 milionów koron, jakkolwiek w tym samym okresie produkcja fabryki wzrosła 2½ razy. Ilość braku, pochodząca z użycia wadliwego materiału lub wskutek złej obróbki, spadła z 20% w roku 1922 do 1% w roku ubiegłym. A więc ścisła kontrola pracy, znormalizowanie narzędzi, oparte na próbach we własnych pracowniach, naukowo zorganizowanych, znormalizowanie części obrabiarek, ustalenie odpowiednich pasowań i ścisła kontrola tolerancji dały to, że wyroby masowej produkcji, jak naprzykład separatorzy do mleka, silniki lotnicze i t. p. są montowane bez najmniejszej pracy ślusarskiej. Oszczędności zaś pochodzące stąd dały możność Zakładom Škoda zdobyć rynki nie tylko południowo-wschodniej Europy, lecz rynki angielskie i amerykańskie. W chwili obecnej wytwórnie te eksportują ogromną ilość kół wagonowych oraz lokomotywy do Indji Angielskich; około 50 000 separatorów do mleka rocznie do Stanów Zjednoczonych i t. d. Uporządkowanie zaś wytwórczości wogóle w Czechach dało możność zamknąć bilans handlowy za rok ubiegły nadwyżką 100 milionów koron.

Tak tworzy się bogactwo państwowe, a naród zdobywa dobrobyt, zawdzięczając rozumnej organizacji pracy i normalizacji.

Polski Komitet Normalizacyjny, który powstał z inicjatywy Ministerstwa Przemysłu i Handlu, należy uważać za pierwszy etap w rozwoju akcji normalizacyjnej w Polsce. Ponieważ normalizacja przedewszystkiem dotyczy przemysłu, jest z nim ściśle związana i może się rozwijać normalnie tylko na terenie przemysłowym. Rząd tworząc Komitet Techniczny do normalizacji, miał na myśli zainteresowanie tą ważną sprawą przemysłu polskiego, skoordynowanie akcji normalizacyjnej naszych wytwórni i — co zatem idzie — stworzenie w rozmaitych działach przemysłu placówek normalizacyjnych, opartych na doświadczeniu i potrzebach wytwórców i odbiorców. Tymczasem roczny okres istnienia Komitetu wykazał nadzwyczaj małe zainteresowanie się przemysłu tą sprawą. Zasiłek rządowy, który miał być tylko bodźcem do rozwoju, stał się prawie jedynym środkiem istnienia Komitetu. Jak wykazała poprzednia tabela, Polski Komitet Normalizacyjny pod względem uposażenia zajmuje ostatnie miejsce. Udział w materialnym poparciu Komitetu jest nikły, wówczas gdy zagranicą wśród państw mniejszych od Polski, jak np. w Norwegji, Komitet Normalizacyjny istnieje całkowicie lub przeważnie ze środków prywatnych.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, iż rozwój normalizacji, idący w parze z rozwojem organizacji pracy, wybitnie przyczynia się do zmniejszenia kosztów własnych wytworów przemysłowych i jest podstawą należytego rozwoju przemysłu.

Przytoczony powyżej przykład Czechosłowacji musi być przez nas uznany za godny naśladowania. A więc w interesie przemysłu, handlu i skarbu Państwa leży postawienie sprawy normalizacji na należytych poziomach, jeżeli nie chcemy, by nasze rynki wewnętrzne były zalane wyrobami zreorganizowanego przemysłu krajów sąsiednich.

Celem postawieniu pracy normalizacyjnej w Polsce na należytych poziomach, uważam na konieczne:

Wyłonienie ze sfer przemysłowych Komisji, której zadaniem byłoby:

1) nawiązanie ściślejszego bezpośredniego kontaktu wytwórni polskich z Komitetem Technicznym;

2) przelanie części pracy normalizacyjnej, wymagającej fachowego doświadczenia, na odpowiednie placówki przemysłowe;

i 3) zwiększenie budżetu Komitetu Technicznego przez stałą wydatną zapomogę wytwórni przemysłowych.

SUWAKI OBRABIARKOWE

Inż. Wacław Moszyński, Poznań.

W swej książce o skrawaniu metali Taylor powiedział, że — jakkolwiek mogłoby się to wydać przesadnym, to jednak zostało stwierdzone, że zastosowanie suwaków rachunkowych pozwoliło na podwojenie wydajności tokarek (§ 5); to też wynalezieniu suwaka obrabiarkowego przypisuje Taylor bez porównania większe znaczenie, niż wszystkim innym wynalazkom i odkryciom, dokonany przez niego i przez jego towarzyszy podczas 26 lat trwających badań, gdyż dzięki niemu stało się możliwym rozwiązywanie zagadnień obróbki w sensie praktycznym (§ 17).

Być może, że w powiedzeniu tem jest nieco przesady; może Taylor przeczuwał, jak mało zrozumienia znajdują jego suwaki i dlatego tak silnie podkreślił ich znaczenie.

Dziwnym się tylko może wydać, że Taylor, który w książkach swych jest tak drobiazgowy, z całą dokładnością opisuje stosowane przez siebie metody badań i przyrządy, którymi się posługiwał, — co do suwaków obrabiarkowych jest dziwnie mało mówny, zadawał się się podaniem w dwóch swoich książkach rysunku suwaka, pozbawionego jakichkolwiek objaśnień; opis suwaka miał się znajdować w pracy jego współwynalazcy, Barth'a, zatytułowanej: „Suwak rachunkowy dla warsztatów maszynowych, jako część taylorowskiej organizacji warsztatowej“ znajdującej się w Transactions, Volume 25. Opis ten musiał jednak widać nie dotrzeć do Europy, skoro Hippler w swym drugim wydaniu książki „O tokarstwie“ powiada, że matematyczne uzasadnienie suwaka pozostało zarówno w Niemczech, jak i w innych europejskich krajach zagadką nie do rozwikłania (str. 49). Dopiero w roku 1919, a więc w 15 lat po wynalezieniu suwaka, miał Barth opublikować w Industrial Management uzupełnienie pracy Taylora o skrawaniu metali, zawierające dane dotyczące budowy suwaka. Powyższe słowa Hipplera można tylko uważać za najlepszy dowód tego, jak mało się interesowano wynalazkiem Taylora, bo nie do pomyslenia jest, aby w Europie nie istnieli ludzie zdolni rozwikłać tę „zagadkę“.

Dopiero ostatnie lata przynoszą coraz większe zainteresowanie racjonalnym wyzyskaniem obrabiarek, pogłębienie i przede wszystkim rozpowszechnienie wiadomości o skrawaniu metali.

W badaniach zagadnienia obróbki metali bardzo pożyteczne są wykresy, w których unaocznione są związki zachodzące między poszczególnymi elementami skrawania. W szczególnej postaci, wykresy te mogą służyć do rozwiązywania tych zagadnień przez wynajdywanie najodpowiedniejszych warunków obróbki; w najogólniejszym wypadku pozwalają nam one zna-

leć prędkość skrawania i przekrój wióra, jeżeli wyjdziemy z ustalonej natury metalu skrawanego i skrawającego oraz mocy użytecznej; dalej, wychodząc z rozmiarów przedmiotu obrabianego, wykresy pozwalają na ustalenie czasu obróbki.

Wykresy są nieocenione, jeżeli chodzi nam o to, by zawiłe związki zachodzące między poszczególnymi elementami skrawania przedstawić w sposób łatwo zrozumiały, niemal oczywisty; nadają się więc przede wszystkim do celów nauczania; jako narzędzia do obliczeń są jednak w użyciu kłopotliwe i nużące, gdyż są to najczęściej wykresy, mimo wszystko, bardzo złożone, zawierające wiele linii krzyżujących się we wszystkich kierunkach. Jako pomoc do obliczeń, bez porównania wyżej od wykresów w osiach współrzędnych stoją nomogramy, czyli wykresy szczególnej postaci, na które składa się szereg podziałek odpowiednio rozmieszczonych i przedstawiających rozważane wielkości zmienne; zapomocą łatwej konstrukcji linijowej, możemy za ich pomocą znaleźć wielkość niektórych zmiennych po założeniu innych.

Znacznie wygodniejsze od wykresów zwykłych w użyciu do obliczeń nomogramy tracą zupełnie przejrzystość, właściwą wykresom zwykłym, i nie nadają się zupełnie do unaocznienia zależności funkcjonalnych.

Bez porównania wygodniejszemi jednak od nomogramów do obliczeń są suwaki rachunkowe; mają one tylko jedną wadę, że są trudniejsze do wykonania i stosunkowo kosztowne, wobec czego zastosowanie ich jest dosyć ograniczone. W zagadnieniu jednak racjonalnego wyzyskania obrabiarek, korzyści jakie możemy uzyskać przez stosowanie suwaka obrabiarkowego są tak ogromne, że największe koszty związane z wykonaniem suwaka są zupełnie znikome. Jednak suwak musi być pomyślany celowo, łatwy w użyciu, przejrzysty i nadawać się do równoczesnego, równoległego ujmowania wszystkich możliwych rozwiązań zagadnienia. Dążenie do możliwego zmniejszenia ilości podziałek i suwaczek jest zupełnie fałszywe, gdyż sprawia, że całe zagadnienie nie może być rozwiązane jednocześnie na suwaku w ten sposób, aby wszystkie wchodzące w nie czynniki uwidocznione były *explicite* w układzie podziałek; pozorną więc prostotę układu suwaka opłaca się sówicie kosztem zawiłości samego procesu obliczenia. Taylor, człowiek nawskroś praktyczny, ocenił wzgląd ten doskonale i dzięki temu jego suwak specjalny, mający bardzo wąskie pole zastosowania i aż pięć ruchomych suwaczek, jest bez porównania bardziej przejrzysty i celowy od suwaków Friedricha-Hipplera lub Kresty, posiadających tylko jeden jedyny suwaczek, jakkolwiek wydaje się tak złożonym i zagadkowym; ale też na suwaku Taylora, po

nastawieniu pięciu suwaczek, mamy jak na dłoni gotowe rozwiązanie, przyczem naocznie możemy stwierdzić niezależnie wpływ zmienności wszystkich czynników wchodzących w zakres zagadnienia; na owych zaś prostych suwakach zagadnienie może być rozwiązane po rozbiciu go na parę części, rozwijanych kolejno i niezależnie; jest rzeczą zupełnie oczywistą, że w tych warunkach obliczanie jest znacznie kłopotliwsze. Tem tylko można sobie wytłomaczyć, że pod tą właśnie uproszczoną postacią suwaki nie zdołały sobie zdobyć dotychczas prawa obywatelstwa nawet w bardzo wysoko uprzemysłowionych krajach, w których obróbka metali stoi na wysokim poziomie; suwaki te okazały się niepraktyczne, taylorowski zaś suwak oceniono jako „zagadkę“ nie do rozwikłania.

Musimy sobie z całą dokładnością uświadomić jedną kardynalną zasadę, jeżeli w zrozumieniu ważności roli suwaka obrabiarkowego chcemy mu utorować drogę do naszych fabryk metalowych; suwak powinien odznaczać się możliwą prostotą, ale nie prostotą swej budowy, tą pozorną, zewnętrzną prostotą, lecz istotną wewnętrzną prostotą w jego użyciu; jeżeli nie pójdziemy po tę zasadniczą linię wytyczną i dążyć będziemy do stworzenia suwaków o prostej budowie, lecz choć odrobinę bardziej złożonym procesie obliczeniowym, praca nasza nie wyda owoców, bo stworzymy suwaki niezdolne do życia i dalszego udoskonalania się. Przyjrzyjmy się jakimkolwiek innym dziedzinom techniki, a stwierdzimy z łatwością, że we wszystkich nowych zwiędających typach maszyn rozstrzygającym czynnikiem jest przede wszystkim prostota użycia i obsługi, a dopiero za nią idzie prostota budowy i nic z pierwszej nie może być poświęcone na korzyść drugiej; stwierdzamy to we wszystkich obrabiarkach do metali, w maszynach tkackich i przędzalniczych, w maszynach drukarskich do składania czcionek i t. p., to znaczy wszędzie tam, gdzie ręka ludzka ma być tylko czynnikiem umiejętnie kierującym maszyną. Czy choć chwilę zastanawialibyśmy się nad tem, który z dwóch automatów rewolwerowych uznać mamy za lepszy, jeżeli jeden z nich dzięki uproszczeniu budowy stał się mniej wygodnym w użyciu? Gdybyśmy chcieli konsekwentnie iść drogą upraszczania budowy, musieliśmy wrócić do dłuta i młotka, jako do najprostszyc narzędzi służących do obróbki metali!

Prawdą jest jednak to, że przerażają nas rzeczy dla nas nowe i trudne do zrozumienia; gdy się do nich choć trochę zbliżymy, stają się one proste i łatwe. Tak samo jest też z suwakami obrabiarkowymi; zechcimy tylko je poznać, zainteresujemy się niemi, a zobaczymy, jak są one proste w użyciu.

Warunek prostoty w posługiwaniu się suwakami jest tem ważniejszy, że dane one będą do rąk nietylko technikom lecz i majstrom fabrycznym; ci posługiwać się będą suwakami zupełnie mechanicznie i nie będą potrzebowali znać zasady, na jakiej oparta jest ich budowa, podobnie jak motorowi prowadzący wozy elektryczne nie potrzebują znać zasady, na jakiej zbudowane są poruszające je silniki. Tem niemniej dokonywane przez nich obliczenia będą najzupełniej ścisłe, byleby umieli oni posługiwać się podziałką kreskową, co nie stanowi żadnej większej trudności. Być może niedaleki jest już czas, gdy suwaki obrabiarkowe będą w każdym warsztacie równie powszedniem narzędziem pracy, jak suwmiarka lub zwykły suwak rachunkowy w biurze technicznem.

Ze względu na kształt, rozróżnić musielibyśmy dwa rodzaje suwaków; okrągłe—zegarkowe i podłużne—o prostych suwakach; różnica kształtu nie odgrywa jednak żadnej zasadniczej roli; zaznaczyć można, że okrągłe suwaki są mniej wygodne w użyciu i ustępują znacznie suwakom podłużnym.

Ze względu na układ suwaków, podzielić moglibyśmy je na: 1) suwaki służące tylko do określenia czasu roboczego, wychodząc z ustalonych elementów skrawania; 2) suwaki pozwalające ustalać te elementy przy uwzględnieniu mocy obrabiarki, przy jednoczesnem użyciu dodatkowych tablic pomocniczych, np. tablic praktycznych prędkości skrawania; 3) suwaki pojęte podobnie jak suwaki wymienione pod 2), lecz nie wymagające użycia tych dodatkowych tablic.

Pierwsze z wymienionych suwaków właściwie nie wchodzi w ogóle do kategorii tych suwaków, o których mówimy obecnie, t. j. suwaków mających być narzędziem, służącym do racjonalnego wyzyskania obrabiarki; — nie wchodzi nawet i w tym wypadku, gdy posiadają dodatkowe podziały zezwalające na określenie mocy potrzebnej do zdzierania; są to zwykłe suwaki rachunkowe, specjalnie przystosowane do łatwiejszego rozwiązywania pewnych kategorii zadań; suwakami temi zajmować się nie będziemy.

Następne dwie grupy suwaków w zasadzie są równoważne; oczywiście, suwaki z grupy trzeciej są wygodniejsze w użyciu, lecz siłą rzeczy są bardziej złożone od suwaków grupy drugiej; taka właśnie różnica zachodzi np. między oryginalnym taylorowskim suwakiem a suwakiem uproszczonym prof. Mierzejewskiego, opisanym w jego „Zasadach obróbki metali“. Ponieważ konieczność uciekania się do tablic dopuszczalnych prędkości skrawania jest w praktyce nader uciążliwa, w myśl wyżej wypowiedzianej zasady musimy oddać pierwszeństwo suwakom grupy trzeciej.

Ażeby zbudować suwak obrabiarkowy, musimy oprzeć się na pewnych zależnościach matematycznych, wiążących wzajemnie poszczególne wielkości, występujące w zagadnieniu obróbki, innymi słowy, musimy wyjść z ustalonych praw skrawania.

Niestety, do dziś dnia prawa te nie zostały określone w sposób ścisły, pewny i zupełny, wielu uczonych prowadziło badania, które doprowadziły ich wielokrotnie do zupełnie odmiennych wyników i wniosków, tak iż w dziedzinie praw skrawania panuje dziwny chaos. Czy uda się drogą nowych dokładniejszych od przeprowadzonych dotychczas badań rozproszyć niepewności—i kiedy możemy oczekiwać przeprowadzenia ich—trudno powiedzieć. Nie możemy jednak czekać z reformą gospodarki fabrycznej na rozstrzygnięcie sporu o prawa skrawania, lecz obrawszy tę czy inną podstawę jako słuszną, musimy przystąpić do zbudowania na niej suwaka najodpowiedniejszego do naszych celów.

Nie pragnąłbym nikomu narzucać swego punktu widzenia, lecz w mojem przekonaniu nie może być żadnej wątpliwości, że tą podstawą mającą największe widoki prawdopodobieństwa byłyby prawa skrawania ustalone przez Taylora i zamknięte w zależnościach:

$$(1) P = K \Delta^{\frac{1}{15}} F^{\frac{1}{3}} \quad \text{dla żeliwa i} \quad (1a) P = K \Delta F^{\frac{1}{15}} \quad 1)$$

1) Δ jest głębokością skrawania w mm, S —przekrojem wióra w mm², P —całkowitym oporem skrawania w kg, σ —oporem właściwym skrawania w kg/mm², v —szybkością skrawania w m/min, K_s —wytrzymałością na rozciąganie w kg/mm², K i V_0 są spótzynnikiami stałymi dla określonego rodzaju metalu.

dla stali, oraz w tablicach praktycznych prędkości skrawania.

Z pierwszych zależności łatwo wyprowadzamy inne na opór właściwy skrawania:

$$(2) \quad \sigma = \frac{K}{\Delta^{1/15} F^{1/4}} = \frac{K}{S^{1/3}} \left(\frac{\Delta}{F}\right)^{1/15} \text{ dla żeliwa i}$$

$$(2a) \quad \sigma = \frac{K}{F^{1/15}} = \frac{K}{S^{1/3}} \left(\frac{\Delta}{F}\right)^{1/30} \text{ dla stali.}$$

Z tablic praktycznych prędkości skrawania wyśnujemy łatwo proste zależności przybliżone:

$$(3) \quad v = \frac{V_0}{S^{1/2}} \text{ dla żeliwa i } (3a) \quad v = \frac{V_0}{S^{1/3}} \text{ dla stali,}$$

przyczem pierwsza sprawdza się z wystarczającą dokładnością tylko dla noży większych ($1\frac{1}{4}$ "'), przy mniejszych zaś otrzymujemy znaczny wpływ wielkości stosunku $\frac{\Delta}{F}$ na dopuszczalną szybkość skrawania.

Uwzględniając współczynnik K_s wytrzymałości na rozciąganie, przyjęc możemy w przybliżeniu:

(4) $K = 5 K_s$ dla żeliwa, (4a) $K = 3,5 K_s$ dla stali miękkiej i średnio twardej oraz (4b) $K = 3 K_s$ dla stali twardej, nadto przyjęc możemy w przybliżeniu:

$$(5) \quad V_0 = \frac{420\,000}{K_s^3} \text{ dla żeliwa i}$$

$$(5a) \quad V_0 = \frac{180\,000}{K_s^2} \text{ dla stali.}$$

Zaznaczmy, że zarówno Friedrich i Hippler jak i Kresta w swoich suwakach stosują zależności:

$$\sigma = \frac{K}{S^{1/4}} \text{ i } v = \frac{V_0}{S^{1/4}},$$

ważne zarówno dla stali jak i dla żeliwa. Kresta nadto przyjmuje $V_0 = \frac{1190}{K_s}$ dla stali i $V_0 = \frac{286}{K_s}$ dla żeliwa.

Różnice wynikające stąd, czy przyjmujemy punkt widzenia Taylora, czy też Friedricha, dosięgają 50% dla przekrojów wióra, zmieniających się od 1 do 50 mm². W „Przeglądzie Technicznym“ ukaże się wkrótce mój artykuł o książce Hipplera, w którym bliżej omówię te sprawy i dla tego powtarzać ich tu nie będę.

Mojem więc zdaniem, przytoczone wyżej prawa Taylora muszą stać się podstawą, na której zbudujemy nasze suwaki obrabiarkowe; jeżeli z czasem nowe badania pozwolą na ustalenie nowych praw skrawania, lepiej odpowiadających istocie rzeczy niż prawa Taylora, wówczas z całą łatwością zmienimy układ naszych suwaków i uwzględnimy te nowe prawa skrawania.

Może być kwestją sporną, jak ściśle mamy się trzymać literatury praw ustalonych i jak daleko możemy pójść w uproszczeniach tych zależności. Taylor sam uciekał się do uproszczeń, przyjmując w swoim suwaku dla praktycznej prędkości skrawania żeliwa nożem 1" zależność

$$(6) \quad v = \frac{V_0}{F^{0,496} \Delta^{0,373}},$$

które możemy przedstawić w innej postaci

$$(6) \quad v = \frac{V_0}{S^{0,435}} \left(\frac{\Delta}{F}\right)^{0,062},$$

zamiast swych złożonych wzorów, w których wykładniki potęg przy F i Δ są funkcjami tych samych wielkości F , wzgl. Δ ; uproszczenia tego, przynajmniej co do wykładnika potęgi przy F , wymagał sam układ suwaka, który Taylor chciał uczynić jaknajwygodniejszym w użyciu.

W zeszytach 32 — 34 „Przeglądu Technicznego“ z r. ub. podałem obliczenie suwaka wzorowanego ściśle na suwaku Taylora, służącego nie dla jednego rodzaju metalu wyłącznie i nie tylko dla jednej wielkości noża, lecz zarówno dla stali jak i dla żeliwa oraz dla trzech wielkości noży, z możliwością uwzględnienia drogą interpolacji pośrednich wielkości noża; nadto suwak ten uwzględniał prawa Taylora z zupełną ścisłością bez żadnych uproszczeń, opierając się na jego tablicach praktycznych szybkości skrawania. Większa wszechstronność suwaka musiała być opłacana kosztem bardziej kłopotliwego procesu posługiwania się suwakiem, możnaby się więc poważnie zastanowić nad tem, czy jest to rzeczywistą korzyścią. Odpowiedź na to mogłaby dać tylko sama praktyka stosowania suwaka, której niestety nie było mi sądzonem móc przeprowadzić.

W każdym razie upraszczanie złożonych zależności w pewnych granicach nie tylko jest korzystne i możliwe, ale wręcz konieczne. Jeżeli uświadomimy sobie, jak trudno jest nam określić ściśle wartość współczynników charakteryzujących materiał, na jak poważne błędy jesteśmy narażeni już choćby tylko przy pomiarach najłatwiejszych, jak określanie wytrzymałości na rozciąganie, gdzie dwie próbki wykonane z tego samego pręta świeżego materiału potrafią wykazać różnice wytrzymałości dochodzące do 10%, zgodzimy się z tem, że w pewnych granicach mamy pełną swobodę upraszczania zawiłych zależności. Jak wielki popełniliśmy błąd, zastępując zależność (2a) — uproszczonym wzorem $\sigma = K$?

W zwykłych warunkach dla tokarek średniej wielkości, przy zdzieraniu stali, posuw rzadko przekracza granice 0,2 — 2,5 mm, opór posuwu zmieniać się wtedy będzie od 1,11 — 0,94, co odpowiada odchyleniom $\pm 8,5\%$ od wartości średniej. Dla stali więc moglibyśmy jeszcze może przyjęc stały opór właściwy, nie moglibyśmy tego jednak żadną miarą uczynić już dla żeliwa, gdzie to uproszczenie spowodowałoby w tych samych warunkach różnice do $\pm 30\%$. Przy większych posuwach, spotykanych w ciężkich tokarkach, różnice byłyby tem większe i nawet dla stali przyjęcie stałego oporu właściwego skrawania mogłoby być niewłaściwe. Podobnie też przybliżonemi są wzory na prędkość praktyczną skrawania, (3 i 3a) przyczem dla żeliwa skrawanego mniejszemi nożami wpływ kształtu wióra jest tak znaczny, że nie dałoby się wogóle utrzymać zależności tej w postaci (3); jednak dla noży większych ($1\frac{1}{4}$ "') zależność ta sprawdza się dla wiórów o stosunku $\frac{\Delta}{F}$ zmiennym w granicach od 1—8, wykazując różnice nie przekraczające $\pm 4\%$. Dla prędkości skrawania stali, różnice te są bez porównania mniejsze, nawet przy małych nożach.

Przypomnijmy, że powyżej omawiane zależności wyprowadzone przez Taylora odnoszą się do jego noży normalnych o zaokrąglonych krawędziach tnących i do jego 18-procentowej stali szybko tnącej. Wynalezionej przezeń i przez White'a w r. 1906. Jak zmieniają się te zależności przy innych kształtach noży, trudno odpowiedzieć; zwykle przyjmujemy, że dla stosowanych u nas zdzieraków romboidalnych, czy innych o krawę-

dzi zaokrąglonej, — możemy w przybliżeniu przyjąć powyższe zależności jako słuszne. Jeżeli jednak przejdziemy od stali szybko tnącej do zwykłej stali narzędziowej lub do najnowszych stopów specjalnych nie zawierających żelaza, jak stellit lub t. p., trudno powiedzieć, czy możemy stosować wyżej podane zależności na prędkości skrawania, gdyż brak w tym kierunku doświadczeń pewnych i ścisłych. Rozwiązanie sprawy w ten sposób, że wszędzie stereotypowo mielibyśmy zakładać dla stali narzędziowej zwykłej prędkość dwa razy mniejszą; a dla stopów specjalnych — dwa razy większą dopuszczalną prędkość skrawania niż dla stali szybko tnącej, nie wytrzyma żadnej krytyki, jakkolwiek z takim stawianiem sprawy spotykamy się bardzo często w literaturze i praktyce fabrycznej np. w Niemczech. Sprawa ta raczej jest jednak pozornie trudna, niż istotnie, gdyż obrabiarki nasze obecnie już nie odpowiadają stali narzędziowej zwykłej, która do zdzierania nie wchodzi wogóle w rachubę w normalnych warunkach, zaś z drugiej strony dzisiejsze obrabiarki nie posiadają naogół tych prędkości i mocy, by mogły wyzyskać w zupełności stopy specjalne; a więc wystarczy nam znajomość granicy stosowalności stali szybko tnącej, przyczem, przy przekroczeniu jej, gdy i chłodzenie wodą nie wystarczy, musimy przejść do stali stopowej specjalnej.

Opierając się na zależnościach: $\sigma = K S^{-\alpha}$ znajdziemy opór skrawania: $P = \sigma S = K S^{1-\alpha}$, zaś moc użyteczna w KM będzie:

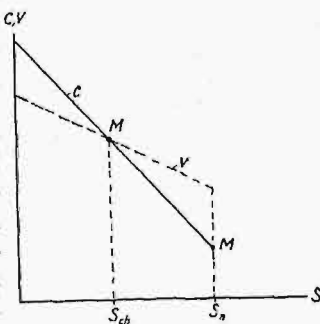
$$(7) N = \frac{P c}{4500} = \frac{K S^{1-\alpha} c}{4500}, \text{ gdzie } c \text{ jest prędkością skrawania w } m/min.; \text{ przy ustalonej mocy użytecznej zależność między prędkością skrawania } c \text{ a przekrojem wióra wyrazi się więc:}$$

$$S^{1-\alpha} = \frac{4500 N}{K} = c^{1\alpha};$$

w podziacie logarytmicznej zależność tę możemy przedstawić zapomocą linii prostej c (rys. 1).

Dopuszczalna prędkość skrawania przy uwzględnieniu rodzaju materiału skrawanego i skrawającego da się wyrazić zależnością:

$v S^{\beta} = V^0$, którą w wykresie na rys. 1 przedstawi linja v ; dla dowolnego założonego przekroju wióra łatwo znajdujemy dopuszczalną prędkość skrawania ze względu na moc tokarki i ze względu na sam nóż; najczęściej są one różne, — istnieje przecież jeden przekrój, dla którego są one równe; w tym jedynym wypadku możemy wyzyskać równocześnie i moc tokarki i nóż; na wykresie łatwo znajdziemy ten przekrój wióra, jako odpowiadający punktowi M przecięcia się dwóch linii c i v , przekrój ten nazywamy przekrojem charakterystycznym — S_{ch} ; charakteryzuje on metal skrawany i skrawający oraz moc użyteczną tokarki. Przy każdym innym przekroju, możemy wyzyskać bądź maszynę, bądź nóż, zawsze jedno kosztem drugiego; przy zdzieraniu, zależy nam przede wszystkim na wyzyskaniu mocy maszyny, a więc możemy stosować przekroje większe od przekroju charakterystycznego, wyzyskując



Rys. 1.

tokarkę i nie wyzyskując noża, unikać zaś musimy mniejszych przekrojów wióra, przy których wyzyskanie tokarki jest niemożliwe. Przy skrawaniu metali, dla których opór właściwy skrawania maleje wraz z rosnącym przekrojem wióra, np. żeliwa, stosowanie większych przekrojów wióra przy jednoczesnym zmniejszeniu prędkości skrawania, przedstawia nawet znaczne korzyści i jest najzupełniej wskazane; kres temu zwiększaniu kładzie jednak największy dopuszczalny nacisk wióra na nóż, uwarunkowany przede wszystkim wymiarami panewek wrzecionowych; nacisk ten pozwala wprost obliczyć największy dopuszczalny przekrój wióra, t. zn. przekrój niebezpieczny S_n (rys. 1). W praktyce nie powinniśmy jednak dochodzić do największych dopuszczalnych przekrojów wióra, przynajmniej w wypadku uniwersalnych tokarek, gdyż ogólna sprawność maszyny wówczas maleje; możemy pozostawać jednak dość blisko tego największego przekroju, jeżeli przedmiot obrabiany i warunki skrawania na to zezwalają; dla metali których opór właściwy skrawania jest stały lub prawie stały, niema celu oddalać się zbyt od przekroju charakterystycznego i możemy pozostawać w jego najbliższym sąsiedztwie.

Wszystkie suwaki obrabiarkowe zmierzają do określenia przekroju charakterystycznego ustalając go bądź w mm^2 (suwak Friedricha-Hippelera), bądź też szukając odpowiadającego mu posuwu przy założonej głębokości skrawania (suwak Taylora). Znając wartość największego dopuszczalnego przekroju, możemy łatwo w ustalonych granicach dobrać taki przekrój, któryby odpowiadał jednemu z posiadanych posuwów samoczynnych i jednej z prędkości obrotowych wrzeciona przy założonych głębokościach skrawania i średnicy toczenia.

Istnieje wiele możliwości bardziej lub mniej zręcznych rozwiązań suwaków obrabiarkowych i ocena ich oraz poszukiwanie dalszych lepszych rozwiązań muszą być uważane jako sprawy otwarte, dopuszczające do głosu każdego technika, który się nimi zainteresuje i będzie mógł coś z siebie do nich dorzucić.

Jako materiał dla zaznajomienia się z istniejącymi typami suwaków, można podać tylko krótką ich charakterystykę, nie obciążając nadmiernie niniejszego referatu.

Suwak więc Kresty (Maschinenbau-Betrieb str. 530 r. 1922 i str. 172 r. 1923) najmniej zasługuje na uwagę; jest to zbiór kilkunastu podziałek specjalnie dostosowanych do wygodnego rozwiązywania kolejnego najrozmaitszych zagadnień, trafiających się przy obróbce metali; zapomocą tego suwaka nie można ująć ani całości zagadnienia, ani znaleźć przekroju charakterystycznego, suwak Kresty stoi więc właściwie na granicy pomiędzy suwakami do obliczeń tylko czasu obróbki, które wyłączyliśmy z naszych obecnych rozważań, a suwakami obrabiarkowymi właściwymi.

Suwak prof. Mierzejewskiego uwzględnia *implicitie* moc użyteczną tokarki; jest on nader prosty w swej budowie ma jednak pewne słabe strony; są nimi konieczność posiłkowania się tablicami praktycznych prędkości skrawania, przyjęcie stałego oporu właściwego skrawania, co dla żeliwa jest wręcz nie do przyjęcia, i trudność uwzględnienia rozmaitych wielkości mocy użytecznej tokarki w wypadku napędu kołem schodkowym. Częściowo braki te dałyby się usunąć bez zasadniczych zmian w suwaku,

Suwak Friedricha-Hipplera jest dość oryginalnym i trafnym rozwiązaniem; podobnie jak w wypadku suwaka Taylora, odnajdujemy przekrój charakterystyczny, który Taylor uważa za przekrój racjonalny, a który Hippler, w pewnych wypadkach zupełnie słusznie, uważa tylko za dolną granicę dających się zastosować przekrojów. Gdyby nie wadliwe ugruntowanie dalszych obliczeń i nie dające się przyjąć podstawowe zależności, na których oparta jest budowa suwaka, byłby on nader trafnym rozwiązaniem. Wynalazcy jednak nie docenili tych względów zasadniczych o których mówiliśmy wyżej i rozbili całość zagadnienia na poszczególne odrębne zadania, które mogą być rozwiązywane tylko kolejno jedno po drugim; uproszcili budowę suwaka, lecz znacznie utrudnili obliczanie na nim elementów obróbkowych. Dalej zgodzimy się wszyscy, że wprowadzenie do suwaka podziałek ogólnych dla ilości obrotów wrzeciona, posuwów i mocy użytecznej, zamiast podziałek uwzględniających zapomocą nielicznych kresek tylko prędkości, posuwy i moce jakimi dana tokarka właśnie rozporządza, mijają się zupełnie z celem, gdyż jest wtedy nader trudno zorientować się w tych podziałkach, w których najbardziej obchodzące nas kreski bądź giną w mnóstwie innych, bądź też niema ich wcale, tak że ustalić je możemy tylko drogą interpolacji.

W myśl wyżej wypowiedzianej kardynalnej zasady, właściwszem jest budowanie odrębnego suwaka dla każdego typu tokarki, przez co uzyskujemy możliwość wprowadzenia dla prędkości wrzeciona, posuwów i mocy, względnie momentów obrotowych, podziałek specjalnych, zamiast ogólnych.

Jeżeli oryginalny suwak Taylora, względnie proponowana przezemnie jego przeróbka, wydają nam się być do celów praktycznych zanadto złożone, zarówno w budowie, jak i w posługiwaniu się niemi, choć uważam, że trudno sprawę tę już wręcz przesądzać, poniżej podaję do rozważenia treściwy opis jeszcze jednego rozwiązania suwaka.

Jako podstawę przyjąłem dlań wyżej podaną najogólniejszą postać praw skrawania:

$$\sigma = K S^{-\alpha} \text{ i } v = V_0 S^{-\beta}$$

Dla znalezienia przekroju charakterystycznego przyrównywać będziemy założoną moc użyteczną tokarki do mocy pełnego wyzyskania noża; ostatnia moc wyrazi się:

$$N_n = \frac{P v}{4500} = \frac{\sigma S v}{4500} = \frac{K S^{-\alpha} \cdot S V_0 S^{-\alpha}}{4500} = \frac{K V_0}{4500} S^{1-\alpha-\beta}$$

co po zlogarytmowaniu i przemnożeniu przez $\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta}$ da nam:

$$\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta} \log N_n = \frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta} \log \frac{K V_0}{4500} + (1-\alpha) \log S$$

(por. rys. 2 — część górna).

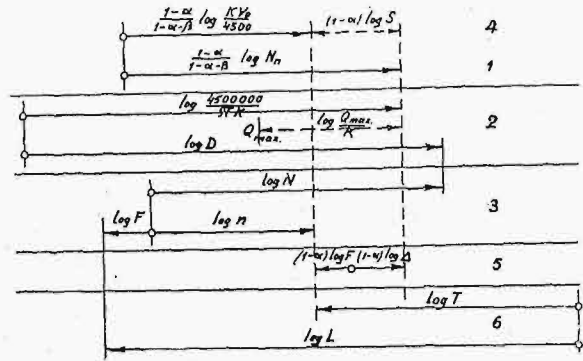
Jeżeli średnica toczenia jest D , wrzeciono robi n obrotów na min., jeżeli nóż skrawa wiór o przekroju $S \text{ mm}^2$ — założona moc użyteczna tokarki będzie:

$$N = \frac{P \frac{\pi}{1000} D n}{4500} = \frac{\pi K S^{1-\alpha}}{4500000} D n,$$

co po zlogarytmowaniu da nam

$$\log N = \log D - \log \frac{4500000}{\pi K} + (1-\alpha) \log S + \log n,$$

(por. rys. 3 — część środkowa); odcinek $(1-\alpha) \log S$ jest nam już znany z zależności (8); na schemacie



Rys. 2.

(rys. 2) przyjęliśmy gwoli uproszczenia moduł zasadniczych podziałek równy jednostce.

Rys. 3 przedstawia zewnętrzny wygląd suwaka w jego ostatecznej postaci dla skrawania żeliwa. Podziałka

$$\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta} \log N_n$$

znajduje się na górnym nieruchomym brzegu, podziałka zaś

$$\frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta} \log \frac{K V_0}{4500}$$

znajduje się na środkowej nieruchomej części suwaka 4; żeliwu miękkiemu, skrawanemu na sucho, odpowie kreska $S-M_k$; gdybyśmy skrawali na mokro, musieliśmybyśmy uwzględnić sąsiednią kreskę M_k-W ; inne kreski odpowiadają żeliwu średnio twardeму i twardeму. Przekrojem S jako takim bliżej nie zajmujemy się wogóle i odrazu rozbijamy go na Δ i F ; w tym celu na suwaczku 5 mamy zaznaczone posuwy i głębokości skrawania w podziałkach o module zmniejszonym w stosunku $(1-\alpha)$.

Nastawianie suwaka dokonywa się jak następuje: jeżeli moc użyteczna tokarki jest $N_{III} = 5 \text{ KM}$, kreskę M_k na górnym suwaczku podsuwamy pod $N_n = 5 \text{ KM}$ na podziałce 1-ej, poczem kreskę III na drugim suwaczku podsuwamy pod założoną średnicę toczenia, np. pod $D = 200 \text{ mm}$; włos okienka również nastawiamy według podziałki 1-ej na $N_n = 5 \text{ KM}$; jeżeli głębokość skrawania Δ jest dana, np. $\Delta = 4 \text{ mm}$, podsuwamy ją na podziałce dolnej 5-ej pod włos, poczem na górnej 5-ej podziałce posuwów odczytujemy pod kreską $S-M_k$ posuw odpowiadający przekrojowi charakterystycznemu wióra; odnajdujemy więc (por. rysunek) posuw pośredni pomiędzy posuwami C i D ; odnośna prędkość obrotowa wrzeciona może być bezpośrednio odczytana na dolnej podziałce 3-ej; jest ona nieco mniejsza od szybkości v . Aby uwzględnić największy dopuszczalny nacisk na wrzeciono Q_{max} , na suwaczku

2-gim naznaczona jest kreska Q_{max} , której położenie objaśnia rys. 2; z zależności $Q_{max} = K S_{max}^{1-\alpha}$ znajdujemy:

$$(1-\alpha) \log S_{max} = \log \frac{Q_{max}}{K}$$

Jeżeli obecnie, nie poruszając suwaczków, przesuniemy okienko w lewo aż do kreski Q_{max} , znajdziemy wtedy odrazu posuw i szybkość wrzeciona, odpowiadające największemu dopuszczalnemu naciskowi na nóż; możemy więc wybierać dowolnie posuw i prędkości wrzeciona pomiędzy kreską $S-M_k$ i kreską Q_{max} ; najodpowiedniejszymi będą posuw D i prędkość III, odpowiadająca akurat mocy użytecznej $N_{III} = 5 \text{ KM}$, gdyż przypuszczamy, że rozważana tokarka ma koło pasowe trzystopniowe i pięciokrotną przekładnię; pełną moc odnajdujemy tylko na najmniejszym stopniu koła schodkowego, a więc przy prędkościach n_{III} , n_{VI} , n_{IX} , n_{XII} i n_{XV} ; gdybyśmy chcieli obrać prędkościach v — musielibyśmy podsunąć kreskę M_k na górze podz. 2-iej pod $N_n = 4,4 \text{ KM}$ oraz kreskę N_{II} pod $D = 200 \text{ mm}$, a nie kreskę N_{III} .

Dla obliczania czasu skrawania, na suwaku 3 znajduje się jeszcze jedna podziałka F w pełnej niezminiejszonej skali, nadto mamy suwak 6, posiadający podziałki długości toczenia i czasu; na dole rysunku 2-go widzimy odpowiadający temu obliczeniu układ podziałek, nie wymagający bliższego omówienia.

Manipulacja suwakiem jest więc bardzo prosta i przejrzysta, za jednym nastawieniem suwaczków znajdujemy obie granice posuwów i prędkości wrzeciona, możemy więc łatwo dobrać najszybszą ich kombinację, —przyczem wystarcza przesuwanie okienkiem dla

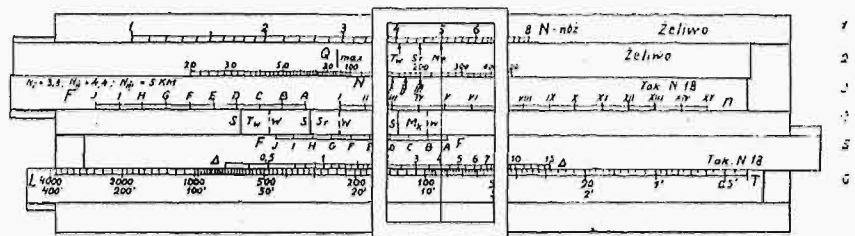
odczytywania wszystkich możliwych posuwów i prędkości wrzeciona. Przy tokarkach o kołach stopniowych musimy jednak uważać, by nie pomylić się w mocach odpowiadających różnym stopniom tokarki.

Opisany suwak przeznaczony jest tylko dla skrawania żeliwa, mógłby on jednak być uzupełniony przez dodatkowe podziałki dla skrawania stali, umieszczone obok podziałek odnoszących się do skrawania żeliwa; dotyczyłyby to podziałek — pierwszej, górnej drugiej, czwartej i obydwuch piątych.

Podziałka górna, przedstawiona w postaci ogólnej, mogłaby być zastąpiona przez podziałkę kreskową podobną do 3-iej górnej podziałki.

A więc uprościliśmy suwak Taylora przez wyłączenie czynnika wielkości noża i pewne uproszczenia w jego klasycznych prawach skrawania; uproszczenia te są jednak więcej niż usprawiedliwione.

Z całym naciskiem podkreślam, że opisany suwak nie może być uważany za coś ostatecznego; napewno



Rys. 3.

da się znaleźć lepsze od niego rozwiązanie, być może na zupełnie innej nawet drodze.

(d. n.)

Postępy nauki o kosztach przemysłowych.

Napisał prof. Edwin Hauswald, Lwów.

W związku z moim referatem „Koszt wytwarzania i t. d.“ („Przegl. Techniczny“ 1925, str. 58 i nast.) podaję krytyczne omówienie kilku doniosłych prac z dziedziny teorii kosztów, kalkulacji i księgowania, które się ukazały zagranicą i znalazły liczne zastosowania w praktyce.

Są to: 1) „Zasady zestawiania kosztów własnych“, opracowane przez „Wydział ekonomicznego wytwarzania“ Towarzystwa inżynierów niemieckich, 2) referat inżyniera *Walthera* pod nazwą „Podstawa nauki o kosztach prze-

mysłowych“ (Schw. Bauzeitung, 1923) i 3) nowy system połączenia kalkulacji z księgowaniem, wprowadzony przez *Jusina* pod nazwą systemu „Hansa“ (Werkstattechnik 1923, str. 130, 136).

Prace te ujmują zagadnienia ekonomii zakładów przemysłowych niezwykle głęboko i są po części trudne do zrozumienia bez pomocy przerobienia zastosowań w praktyce. Staraniem mojem więc będzie przedstawić ich istotną treść w sposób przystępny, aby zachęcić koła przemysłowców i techników do bliższego zapoznania się z tak ważnymi i po części nowymi zasadami.

I. Plan zestawiania kosztów własnych niemieckiego „Wydziału ekonomicznego wytwarzania“.

Wydział ekonomicznego wytwarzania (Ausschus für wirtschaftliche Fertigung), powołany przed kilku laty przez „Towarzystwo inżynierów niemieckich“, opracował po dłuższych naradach ogólne zasady zestawiania kosztów własnych i wydał je pod nazwą: *Grundplan der Selbstkostenberechnung*, w postaci małej broszury. Zasady tego planu podstawowego, który nazwę

krótko *planem*, odnoszą się do zakładów przemysłowych wszelkiego rodzaju.

Oprócz wspomnianego planu wydało jeszcze „Niemieckie stowarzyszenie zakładów budowy maszyn“¹⁾ broszurę o obliczaniu kosztów własnych w fabrykach maszyn, zawierającą kilka formularzy, ale co do zasad zgodną z planem podstawowym.

¹⁾ Ver. deutscher Maschinenbau-Anstalten, Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3. „Selbstkostenberechnung“.

Obie prace dążą do ujednostajnienia sposobów obliczania kosztów własnych i cen, wyjaśniając przytem kilka ważnych a do niedawna spornych spraw. Wydział ekonomicznego wytwarzania, dążący od kilku lat do podniesienia sprawności wytwórczej i gospodarczej przemysłu niemieckiego, znajdującego się obecnie w nader ciężkich warunkach, stara się też o rozpoznanie zdrowych zasad kalkulacji kosztów i cen, gdyż tylko tą drogą złagodzić można szkody, jakie całemu przemysłowi wyrządza bezmyślne podcinanie cen, opierające się nieraz na błędnych pojęciach i metodach kalkulacyjnych.

Niewątpliwie i nasz przemysł starać się musi o to, aby wszystkie przedsiębiorstwa miały poprawną kalkulację i nie były narażone na szkody, wynikające z niezrozumienia istotnych związków i praw gospodarczych. (P. Rothert: Kalkulacja, Przegl. Techn. 1922, str. 235).

Wprowadzie prof. Schlesinger zaznaczył, że „plan podstawowy“, mimo niezaprzeczonego zalet, nie odpowiada jeszcze nowemu ideałowi ścisłego związku kalkulacji przemysłowej z księgowością podwójną, chwilowo jednak stanowi on zbiór bardzo pożytecznych zasad i wskazówek.

Księgowość kupiecka daje, jak wiadomo, dobry pogląd na całość obrotów w zakładach, ale nie zajmuje się zwykle rozdziałem wydatków i odkładów na poszczególne wyroby, względnie inne czynniki produkcji. Zadanie to spełnia kalkulacja wstępna i kalkulacja końcowa. Pierwsza z nich daje kosztorysy nowych dostaw, jako podstawy do ofert i produkcji.

Plan zajmuje się najpierw ustaleniem określenia kosztów własnych i zaznacza, że do nich należą też płace kierownictwa zakładu, nawet w razie, gdyby sam właściciel był zarazem kierownikiem, następnie zaś normalne oprocentowanie nie tylko pożyczonego, ale także własnego kapitału, włożonego w przedsiębiorstwo. Koszty tego rodzaju należy więc wliczać do wydatków, obciążających wyroby, tak jak się to dzieje w spółkach. W ten sposób otrzymuje się t. zw. koszty obiektywne podczas gdy dawniejszy sposób liczenia, stosowany nieraz w zakładach prywatnych, pozostających pod kierownictwem samego właściciela, daje koszty subiektywne.

Koszt własny obejmować tedy powinien wszystkie wydatki i ciężary kapitału obrotowego, oraz ubytki dochodów, któreby dały się uzyskać przez inne zużycowanie danego kapitału oraz działalności przedsiębiorcy, przypadające na wykonanie, przechowanie i zbywanie, wyrobów, wzgl. wytwarzanej przez zakład energii użytkowej.

Osobiście oceniany koszt własny może służyć tylko do porównywania obecnych wyników z dawniejszemi, nie powinien być jednak podstawą obliczania rzeczywistych cen sprzedaży.

Stosownie do takiego ujęcia sprawy rozróżnia się dwa rodzaje zysku. Najpierw zysk obiektywny czyli rzeczywisty, będący nadwyżką dochodów uzyskanych przy sprzedaży (zbyciu) wyrobów albo przy dokonaniu świadczenia, ponad sumę kosztów obiektywnych. Powtórnie zysk bilansowy, który przy zakładach prywatnych zawierać może także wartość pracy przedsiębiorcy i odsetki normalne od jego własnego kapitału, oddanego zakładowi do użytku.

Koszty własne, wzięte ze stanowiska zakładu (albo „ruchowia“, n. Betrieb) składają się: 1) z kosztów wytwarzania,

$$F = M + R + D,$$

t. zn. kosztów materiałów, robocizny i dodatkowych, 2) z kosztów zbytu czyli handlowych *H*.

Do kosztów wytwarzania należą: wydatki na surowce do przeróbki, paliwo, zarobki robotników i urzędników, odsetki od pożyczek, wydatki na ubezpieczenia obiektów i osób, podatki oraz odpisy na umorzenia i odnawianie.

Do kosztów zbytu należą płace pracowników kupieckich, wydatki na podróże, reklamę, biura, składy gotowych towarów, rabaty, prowizje, reklamę, anonsy, cenniki, podatki, odkłady i t. p.

Do bilansu fabrykacji wchodzi tylko kapitał produkcyjny.

Rozdział kosztów własnych odbywa się wedle trzech pytań, które w oryginale niemieckim brzmią: co, gdzie i kto? Dla wyjaśnienia podam te pytania w wyraźniejszej formie.

1) Jakie koszty istnieją? Mamy tu szereg odmian kosztów np. na materiały, zarobki, płace, odsetki, podatki (n. Kostenarten).

2) Gdzie powstają koszty? W różnych miejscach, lub oddziałach. Miejscami powstawania kosztów (niem. Kostenstellen) są oddziały zakładu, obrabiarki, posterunki lub stanowiska robocze.

3) Kto lub co ponosi ciężar kosztów? Jak w państwie ciężar wszystkiego co się w zarządzie państwa stanie ponosi podatnik, tak i w zakładach przemysłowych istnieją jednostki ponoszące owe koszty (niem. Kostenträger), lub jednostki obciążone (płatnicze), zwykle te przedmioty, które były niejako sprawcami powstania wydatków i strat, jak np. wyroby, mierzone w stosownych jednostkach (np. sztuk, kg, ton, metrów i t. p.), przetworzone do użytku energje w kilowatgodzinach (*kWh*), koniogodzinach, wreszcie te oddziały lub posterunki własnego zakładu, dla których pewne roboty wykonano, przyczem ich koszt przechodzi do kapitału zakładowego.

Obok podziału pod I rozróżniano już oddawna koszty produktywne i nieproduktywne, mając właściwie na myśli koszty bezpośrednio związane z produktem i koszty wspólne dla różnych wyrobów, a z każdym z osobna tylko pośrednio się łączące.

Oznaczenie dawne kosztów nieproduktywnych było złe i w błąd wprowadzające, gdyż np. wydatki poczynione na wprowadzenie lepszych maszyn, nowoczesnych urządzeń transportowych, ulepszonych motorów i t. p. mają właśnie na celu podniesienie wytwórczości, nie są zatem nieproduktywne.

Dlatego plan podstawowy wprowadza nowe nazwy: Einzelkosten, wzgl. Gemeinkosten, z których pierwsze oznaczenie: koszty pojedyncze albo oddzielne nie nadaje się u nas do użytku.

Natomiast opisanie tych nazw daje zadowalające słowa, dla I rodzaju „koszty bezpośrednio“ (direkt), w tym znaczeniu, że dadzą się odnieść bezpośrednio do danego produktu, a dla II rodzaju k. pośrednio albo wspólne.

Zestawienie kosztów bezpośrednich.

Koszty te przypadają wprost na jednostki wyrobu, albo na szeregi (serie ang. lot) wyrobów:

- 1) Koszty materiałów potrzebnych do wykonania wyrobu;
- 2) Koszty zarobków;
- 3) Koszty prowizji, licencji, opakowania;
- 4) Koszty specjalne danego wyrobu, (Sonderkosten);

5) Bezpośrednie koszty ryzyka (narażenia), związanego z wykonaniem pewnej roboty.

Zestawienie typowych kosztów wspólnych albo pośrednich.

Koszty te zbiera się najpierw w kilka grup i dopiero później rozlicza na poszczególne jednostki ponoszące ciężary, wedle różnych metod i t. zw. kluczy: jako t. zwane dodatki D kosztów ogólnych, albo wspólnych.

Z pośród różnych możliwych sposobów rozliczania takich wydatków podają tu:

rozliczenie według ilości wyrobu;

" " czasu zużytego na wykonanie;

" " wartości kosztów bezpośrednich roboty i materiałów;

" kombinowane, według kosztów bezpośrednich roboty i materiałów.

Objasni to kilka przykładów.

1) Rozliczenie według ilości n wyrobów, albo kilogramów, ton, hektolitrow, metrów bieżących, metrów sześciennych i t. d.

Jeżeli na miesiąc wyrobi się $n = 1000$ takich jednostek, a koszty wspólne $K = 10000$ zł., wówczas na każdą jednostkę przypada dodatek:

$$D = \frac{10000}{1000} = 10 \text{ zł.}$$

2) Według czasu t .

Ten sam zakład miał w pewnym obranym okresie 5000 godzin roboczych, $K = 10000$, dodatek na koszty wspólne i na jedną godzinę pracy:

$$d = \frac{10000}{5000} = 2 \text{ zł.}$$

Jeżeli na wykonanie jednej sztuki trzeba było użyć $5h$, to koszt od sztuki byłby $d \cdot t = 2 \times 5 = 10$ zł.

3) Rozliczenie według wydatków bezpośrednich. Najczęściej zależnie od kosztów roboty bezpośrednio, czasem też od kosztów materiału.

Jeżeli robocizna kosztowała: $R = 10000$ zł.,

$$K = 16000 \text{ zł., to } D = \frac{16000}{10000} = 1,6 \text{ zł.}$$

albo w odsetkach

$$D\% = 100 \cdot \frac{16000}{10000} = 160\%,$$

to znaczy, że do każdego 1 zł. wydanego na robotę, trzeba dodać 1.6 zł. na koszty wspólne.

Poprzednio wspomniano, że sposób (3) nie uwzględniający czasu roboty nie jest odpowiedni.

Normalny podział kosztów na rodzaje lub odmiany.

1) Koszty materiałów. $M =$ cena podstawowa + wydatki na sprowadzenie + dodatek na koszty wspólne (ogólne) + straty przez złamanie, zepsucie, kradzież i t. p.

Podziały do 1:

- Materiały potrzebne do wyrobów;
- " kupione w stanie gotowym;
- " normalne własnego wyrobu (ze składu);
- " do ruchu, jak np.: paliwo, koszt energii, woda, pasy, stal, narzędzia, koszt oświetlenia, czyszczenia, szczeliwo, części zapasowe, opakowanie i różne inne;
- Materiały do biur: papier rysunkowy i do pisania, atrament, tusz, farby, pióra, ołówki, przybory rysunkowe, kartoteki, teki i t. d.

2) Wynagrodzenia osób.

- Zarobki robotników, wypłacane tygodniowo

lub co 14 dni na podstawie płacy akordowej, czasowej i t. d.;

b) Płace miesięczne (pensje);

c) Dodatki do płac, np. dodatki drożyzniane, świąteczne, za godziny dodatkowe, okresy wypoczynkowe (urlopowe), rodzinne, mieszkaniowe, odzieżowe, koszty przeniesienia, udział w zysku i t. p.

d) Zarobek przedsiębiorcy, równy płacy z dodatkami, jaką pobiera dyrektor w zakładzie udziałowym lub akcyjnym równej wielkości;

e) Wydatki na ubezpieczenia, kasy chorych, kasy starości, bezrobocia, niezdatności, wypadków, od odpowiedzialności materialnej za szkody, ubezpieczenia życiowe i t. p.;

f) Wydatki na podróże służbowe.

3) Ubezpieczenie obiektów. Np. od ognia, powodzi, włamania, napadu, uszkodzenia przez strajki, sabotaż.

4) Podatki i należitości. Np. podatki przemysłowe, gruntowe, domowe, za patent przemysłowy, obrotowy, majątkowy, taksy za pozwolenia wywozowe, cło, stemple na umowach, rachunkach, księgach i kwitach.

5) Wydatki pocztowe, telegraficzne i telefonowe.

6) Wydatki na pozyskiwanie zamówień (akwizycyjne). Wydatki na reklamę przez ogłoszenia, cenniki, katalogi, prospekty, listy polecające, modele, upominki reklamowe, urządzenie wystaw, udział w targach, opłaty za pośrednictwo.

7) Koszty przewozu. Utrzymanie drogi lub toru dojazdowego, utrzymanie wozów, samojazdów, koni, przewoźne kolejowe, wozowe, wodne; dowóz i odwóz wagonów lub łodzi, wydatki na przeładowanie, taksy portowe, kolejowe, ubezpieczenia transportowe i t. d.

8) Koszty ochrony przemysłowej. Nabycie i utrzymanie patentów, wzorów, licencji; prowadzenia sporów w tym dziale.

9) Odpisy i odkłady. Odpisy na umorzenie wkładów, na zużycie. Odkłady na fundusz odnowienia, odpowiadające cenom nowych urządzeń w okresie zamknięcia rachunków.

10) Odsetki od kapitału zakładowego i obrotowego. Do celów kalkulacji przyjąć należy jako normę oprocentowanie całego kapitału zakładowego i obrotowego według stopy procentowej długoterminowych pożyczek, chociażby kapitał stanowił w całości albo części własność prywatną przedsiębiorcy i właściciela zakładu.

Gdyby odsetki od części kapitału, istotnie pożyczonej, były wyższe niż przeciętnie używane, trzeba oczywiście wstawić w obliczenia odsetki rzeczywiste.

11) Koszty gruntu i budynków. Wynagrodzenie za najem lub dzierżawę, komorne, należitości za kominy, kanały, utrzymanie w porządku; wywóz śmieci, wreszcie, podatki i ubezpieczenia na ten dział przypadające.

12) Ryzyko i straty (ubytki wartości):

- Ubytki przez zepsucie, włamanie, uszkodzenie,
- " kradzież przy fabrykacji na odpadki, przedmioty wadliwe, uszkodzenia przypadkowe i umyślne, kradzieże;
- " w gotowych wyrobach: przez zanik, psucie się, kradzież, spadek cen,

Ubytek przy montowaniu:

Ubytek przez niezapłacenie należnych zakładowi kwot, przez zgubę, defraudację i t. d.

b) Nieprzewidziane (na dodatkowe świadczenia, napiwki, kary),

c) na zmniejszenie przewidywanego dochodu przez niezapłacenie, stratę na odsetkach, dostawy dodatkowe uzupełniające albo zastępcze, kary umowne.

Pozycje tego rodzaju uważać można za umniejszenie zysku.

d) na ogólne ryzyko dostaw i zakładu. Np. przez oparcie się na nieudanych wynalazkach i konstrukcjach, starzenie się wyrobów, wyparcie wyrobów przez nowsze typy i metody techniczne, zmiany polityczne, społeczne i ekonomiczne, modę, nagły spadek konjunktury, cen i popytu, zwalczanie konkurentów, straty przez nieład społeczny, rewolucję, wojnę, katastrofy lokalne, nieudane spekulacje przy zakupie.

Uwaga. Przez szybkie rozpoznanie groźących szkód i dostosowanie się do zmieniających się warunków może przemysłowiec powetować część kosztów ryzyka, czyli narażenia zakładu. (d. c. n.)

Czem może być dla nas t. zw. system Taylora.

Napisał inż. Jan P. Dąbrowski, Chrzanów.

Uwagi ogólne.

O becne położenie gospodarcze zwróciło z całą bezwzględnością oczy wszystkich czynników na konieczność obniżenia kosztów produkcji.

Postulat ten jest dla nas nie tylko najpopularniejszym z wszystkich hasłał powojennych powtarzanych na całym świecie, lecz domaga się zasadniczej zmiany dotychczasowego sposobu gospodarowania. Zmierzają do przeniesienia punktu ciężkości zarządzania przedsiębiorstwem ze spraw finansowych na techniczne.

I tu sięgamy dopiero do istoty zysków z produkcji, tych najogólniej pojętych zysków, które mają płynąć z prowadzenia przedsiębiorstwa z korzyścią dla całości gospodarstwa narodowego.

Pięcioletni okres istnienia przemysłu w niepodległej Polsce był okresem sukcesów kierownictwa finansowego. A dopóki samo kierownictwo finansowe zapewnia zyski, — panuje obojętność wobec lepszych metod wytwarzania.

Powiększenie majątku społecznego osiągnąć można tylko drogą pracy twórczej, stwarzaniem nowych wartości z ukrytych zasobów natury — a więc na drodze technicznej. Nie służy do tego celu ani śmiała operacja giełdowa, ani zręczne kupno lub sprzedaż, ani przechowanie towaru, ani umiejętne wyszukanie rynków zbytu.

To wszystko może najwyżej być przyczyną jednostronnego zubożenia się nielicznych jednostek lub instytucji. Dlatego też, choć niektóre gałęzie przemysłu wyzyskały znakomicie ubiegły okres inflacji, ulepszając swe zakłady i rozszerzając je, to jednak nie zmienia to faktu, że przemysł na ogół zubożał i majątek narodowy stopniał.

Zaczęto więc nawoływać do podniesienia wydajności pracy — i to nie tylko wydajności pracy robotnika, lecz i kierownictwa. Głosy te podnosiły się wszędzie, gdyż wszędzie równie ciężko przeżywano skutki wojny i gospodarki powojennej.

Wiele przyczyn składało się na to, że u nas warunki wytwarzania przedstawiały się gorzej niż gdzie indziej. Lecz jeśli doszło do tego, że obecnie niektóre oferty zagraniczne, już po opłaceniu ceł, są o 70% tańsze od krajowych¹⁾, to naprawdę nadszedł czas, aby głębiej wejrzeć w przyczyny takiego stanu.

¹⁾ Z przemówienia p. premiera Wł. Grabskiego na posiedzeniu Komisji budżetowej w dn. 21 stycznia r. b.

Można też zauważyć to, co towarzyszy zwykle powstaniu prawdziwych trudności przemysłowych: kierownictwo handlowe przedsiębiorstw zaczyna oglądać się na racjonalność strony technicznej.

Mówi się coraz więcej o zmniejszeniu marnotrawstwa i podniesieniu wydajności pracy. System Taylora, t. zw. naukowej organizacji pracy, podawany jest coraz częściej jako niezawodny środek na wszelkie niedomagania. Zasady tego systemu spotyka jednak los wszystkich idei, które zbyt szybko popularyzują się, — t. j. niema czasu na ich należyte zgłębienie.

Osiągnięcie największych korzyści ze stosowania zasad wielkiego amerykańczyka zależy od ich gruntownego poznania, umiejętnego zastosowania do naszych warunków oraz od tego, kiedy przejdą z trybunał zjazdów i zebrań technicznych do warsztatów codziennej pracy.

Podstawy systemu Taylora.

System naukowej organizacji przedsiębiorstw, ściślej racjonalnej gospodarki fabrycznej, krótko [zwany systemem Taylora, poruszył do głębi wszystkie czynniki życia przemysłowego. Stworzył rzeszę namiętnych jego przeciwników i entuzjastycznych obrońców. Robotnicy oburzali się na kwalifikowanie swych zalet według „tępości umysłu i usposobienia wołu roboczego“, przedsiębiorcy przytaczali ze strachem przykład zorganizowanej przez Taylora „Tabor Manufacturing Co“, gdzie na 45 robotników w warsztacie było 28 urzędników w biurze warsztatowym. I jedni i drudzy byli w swych sądach jednostronni i powierzchowni.

System naukowej organizacji pracy, powstały w Ameryce i podany przez Taylora, można, jak wiadomo, określić najogólniej jako sposób wykonywania pracy, pozwalający na osiągnięcie największej wydajności przy najmniejszym wysiłku.

Badając prace Taylora, można kwestjonować zarówno logiczne ujęcie budowy „systemu“, jak i jego rzekomą „naukowość“, — jednak przyznać należy, że Taylor był pierwszym kierownikiem warsztatów, który zaczął badać krytycznie metody gospodarki fabrycznej i podał swe spostrzeżenia w postaci stałych zasad. Wyniki swych długoletnich doświadczeń przedstawił Taylor w dwóch zasadniczych pracach: „Principles of Scientific Management“²⁾ oraz „Shop Management“³⁾.

Pierwsza z tych prac ujmuje najogólniej trwonienie codzienne wysiłków ludzkich. Napisana została w tym celu, aby wyka-

²⁾ Wydanie polskie „Zasady naukowej organizacji zakładów przemysłowych“ tom. prof. H. Mierzejewski, 1913 r.

³⁾ New.-York, 1903, Harper Brothers. Wydanie niemieckie — Taylor-Wallich's: Die Betriebsführung, Springer 1920. Wydanie polskiego niema.

zać jak wielkie straty ponosi codziennie kraj cały we wszystkich czynnościach życiowych, przekonać, że lekarstwem na to jest organizacja i system, oraz wykazać, że główne podstawy organizacji naukowej można stosować do wszystkich rodzajów działalności ludzkiej, poczynając od najprostszych czynności jednostki, a kończąc na pracach wielkich przedsiębiorstw.

Praca ta ogranicza się do wypowiedzenia wielu ogólnych uwag i przytoczenia szeregu przykładów. Stanowi ona podstawę popularności „Tyloryzmu” i prób stosowania go we wszystkich dziedzinach życia od prowadzenia gospodarstwa domowego, aż do gospodarki leśnej ⁴⁾.

Prawdziwą próbę stworzenia logicznego systemu stanowi dopiero „Shop Management”.

Kierownictwo fabryki powinno przyjąć trzy główne zasady:

- 1) dokładne poznanie i analiza robót wykonywanych w fabryce,
- 2) ustalenie najwyższej wydajności,
- 3) stworzenie harmonijnej współpracy wszystkich czynników fabrycznych.

Każda praca, która ma być wykonywana w warsztacie, musi być uprzednio jak najdokładniej przygotowana w biurze warsztatowym — „planning department”, t. zn. zarówno ze względu na kolejność potrzebnych operacji, jak i na rodzaj potrzebnych narzędzi i przyrządów.

Rozłożenie każdej złożonej czynności na wielką ilość czynności pojedynczych podnosi wydajność pracy poszczególnych robotników.

Przygotowanie pracy w biurze ułatwia kontrolę wydajności. Rola robotnika i warsztatu sprowadza się do czysto wykonawczej, bo wydajność staje się największą wtedy, gdy czynność ludzka zbliża się najbardziej do czynności mechanicznej.

Ustalenie największej wydajności wymaga dokładnego poznania warunków pracy i jej czasu, aby można było ustawić pewne zadania („task”) dzienne, za którego wykonanie otrzymuje robotnik premję („bonus”), a za niewykonanie ponosi odpowiedzialność (płaci).

Zarobki są zasadniczo nieograniczone — praktycznie stanowią od 30 do 100% więcej niż w dawnych fabrykach.

Premja, jeśli ma być skuteczna, musi być wypłacana zaraz po wykonaniu roboty.

Ustalenie zadania pracy dziennej dla każdego robotnika może prowadzić do tego, że każdy opuszcza fabrykę wtedy, gdy zadanie swe wykonał.

O ile rynek pracy jest taki, że można znaleźć dostateczną ilość pierwszorzędnych robotników, to należy ustanowić „zadanie” dzienne w ten sposób, aby tylko pierwszorzędni ludzie mogli je wykonać. Kto zadania swego nie może wykonać — odchodzi, na pozostałych działa to tylko podniecająco, zachęcająco do pracy bardziej wydajnej.

Wysokie zarobki i niskie koszty wytwarzania charakteryzują każdą dobrze zorganizowaną fabrykę.

Są to tylko ogólne zasady, które prowadzą do szeregu nowych metod pracy, zmiany ludzi i urządzeń.

Przeniesienie środka ciężkości pracy warsztatowej z warsztatu do biura wywołuje konieczność zamiany dotychczasowych uniwersalnych majstrów specjalistami. Jako główni funkcjonariusze biura warsztatowego, występują specjaliści w zakresie rozdziału robót na poszczególne maszyny, ustalania szybkości skrawania, kontroli wyrobów, ustalania akordów, przyjmowania i zwalniania robotników i t. d.

Przygotowanie roboty w biurze stwarza cały system kart instrukcyjnych, gdyż wszelkie wskazówki dla robotników zestawiane są na specjalnych kartach przez funkcjonariuszy biura.

Dla ustalenia najwyższej wydajności, powstaje konieczność prowadzenia specjalnych studjów nad czasem pracy, zmęczeniem, podziałem czynności na poszczególne operacje, tego wszystkiego co doprowadziło później w Niemczech do takiego rozwoju dziedzinę studjów psycho-technicznych.

Normalizacja przedmiotów wytwarzanych oraz narzędzi i przyrządów do obróbki ma być przeprowadzona, jaknajstaranniej, a użycie stali szybkołuknej i jej odpowiednie traktowanie zostało podniesione przez Taylora do godności nauki.

Wreszcie dla całokształtu wydajności gospodarki fabrycznej miarodajne są nie tylko bezpośrednie metody warsztatowe. Niema w fabryce pracowników produkcyjnych i nieprodukcyjnych. Równie staranną uwagę zwrócić należy na gospodarkę materiałami, organizację pracy biurowej, zakupów i sprzedaży. Powstaje cały system kontroli magazynu, wprowadzenie nowych urządzeń biurowych, maszyn do liczenia i segregowania kart, tablice statystyczne i t. p.

Zewnętrzna cecha nowego porządku fabrycznego jest więc:

- 1) system kart instrukcyjnych (powiększenie personelu biurowego),
- 2) powołanie majstrów-specjalistów do różnych czynności warsztatowych,
- 3) bezwzględne zmuszanie robotnika do wysokiej wydajności (badanie czasu, systemy płacy).

Zmiany te stanowią zwykle tak głęboki przewrót w dotychczasowej gospodarce, iż wprowadzenie nowego systemu powinno odbywać się z wielką ostrożnością. Wszyscy, począwszy od dyrektora aż do robotnika, powinni dokładnie poznać zasady nowego systemu i nabrać głębokiego przekonania o jego celowości.

Wreszcie system Taylora traktować należy jako całość i wprowadzać wszystkie postulaty w odpowiedniej kolejności.

System ten porównać można do maszyny, która nie będzie pracować, choćby brakowało najdrobniejszej części.

Należy również pamiętać, iż skoro wprowadzenie tego systemu raz zostało rozpoczęte, to cofać się już nie można, gdyż każde zatrzymanie się oznacza stratę i pieniędzy i moralnego autorytetu kierownictwa.

Tak mówi Taylor.

Warunki życia przemysłowego i społecznego.

System Taylora powstał w Ameryce w specjalnych warunkach przemysłowych i społecznych.

W końcu ubiegłego wieku wielki przemysł amerykański osiągał szczytu rozwoju. Centralizacja przedsiębiorstw doprowadziła do tego, że wielkie towarzystwa akcyjne zatrudniały $\frac{3}{4}$ wszystkich robotników fabrycznych i skupiały $\frac{1}{3}$ całego majątku narodowego. Bogactwa naturalne kraju, polityka celna rządu, polityka imigracyjna, zdobywanie nowych rynków — sprzyjały tylko takiemu stanowi rzeczy.

Wielki przemysł sięgał po wpływy polityczne — a rząd stawał się tylko wykonawcą jego życzeń.

Udoskonalenie urządzeń technicznych posunęło się jeszcze dlatego, że większość robotników stanowiły rzesze imigrantów, niższych cywilizacyjnie, nie znających języka, niezorganizowanych, którym można było dyktować każde warunki pracy.

Stosunków z robotnikiem nie krępowało żadne ustawodawstwo o ochronie pracy, a stosunki te upraszczały się jeszcze dlatego, że większość robotników stanowiły rzesze imigrantów, niższych cywilizacyjnie, nie znających języka, niezorganizowanych, którym można było dyktować każde warunki pracy.

⁴⁾ „Die rationale Haushaltführung“, „Tylorsystem in der Forstwirtschaft“. Springer, 1922, 1924.

Już przed wojną było zatrudnionych w rafinerjach cukru 85%, w przemyśle bawełnianym 69%, w kopalniach węgla 62%, — a przeciętnie we wszystkich najważniejszych gałęziach przemysłu 58% robotników i imigrantów⁵⁾.

Nie znano ustaw o osmiogodzinnym dniu pracy, ochrony pracy kobiet i dzieci, prawa strajków, umów zbiorowych, wpływu związków zawodowych.

Stan taki trwa prawie do czasów obecnych, związki zawodowe obejmują tylko niewielką ilość robotników i rozpraszają swe wpływy pomiędzy mniejszą ilość zajmujących wyższe stanowiska amerykańców a rzesze niewykwalifikowanych różnojęzycznych imigrantów.

Jeszcze w roku 1920 na 31 milionów robotników zjednoczonych zawodowo w organizacji międzynarodowej przypada na Anglię 8½ mil., Niemcy 8 mil. a na St. Zjednoczone tylko 4 mil. (Polska około 1½ mil. ⁶⁾).

A i te 4 milj. nie są jednolite, o czym świadczy fakt, że amerykański Związek Robotników Przemysłu Górniczego wydaje swe statuty w 17 różnych językach.

Obraz byłby niekompletny, gdybyśmy nie dodali stanu szkolnictwa zawodowego oraz specjalizacji technicznej, co ułatwia w niesłychany sposób wprowadzenie systemu Taylora.

W r. 1921 było kilkaset szkół zawodowych utrzymywanych z funduszy publicznych, wszystkie z wybitnym kierunkiem ścisłej specjalności zawodowej i kształcące fachowców właśnie dla tych działów, w których najbardziej rozpowszechnił się system Taylora.

Jakże inaczej jest u nas. Jeśli wziąć przemysł metalowy, bo ten dział mam na myśli w wywodach niniejszych, to stwierdzić można, że znalazł się on w niepodległej Polsce w warunkach zupełnej bezradności, zarówno wewnętrznej jak i zewnętrznej.

Warsztaty i urządzenia techniczne zniszczone, personel rozproszony, utracone rynki zbytu, nadzwyczaj liberalne ustawodawstwo społeczne, dewaluacja, brak kredytu, wreszcie przesilenie sanacyjne. Należało skompletować warsztaty, zebrać ludzi, zaspokoić nowe potrzeby gospodarcze kraju. Wszystko co zostało w tym kierunku dokonane, dokonane zostało w bardzo znacznym stopniu dzięki pomocy rządu. Największe i najlepiej urządzone fabryki opierają się na zamówieniach rządowych. Fakt ten był bardzo ważny dla rozwoju polskich metod organizacyjnych i innych dążeń do obniżenia kosztów wytwarzania. Monopolizacja pewnych działów wytwórczości i kontrola rządowa nie wpływają korzystnie na rozwój dążeń do obniżenia kosztów wytwarzania.

Ulubione w tych wypadkach umowy na tak zwane koszty własne, polegające na tem, że rząd płaci za materiał, robocizną pewien procent na koszt warsztatowe i zysk, obciążają wewnętrzną gospodarkę fabryki przymusową kontrolą rachunków za materiały, list płacy i innych ksiąg handlowych, nie dają prawdziwych korzyści rządowi i nie zmuszają kierownictwa fabryk do wstąpienia na najtrudniejszą drogę udoskonalenia gospodarki wewnętrznej.

A jeśli takie stosunki panują w dużych fabrykach, które ze względu na wysokie sumy swoich kosztów handlowych mogą łatwiej znieść kosztą jakie pociąga za sobą zawsze wprowadzenie nowej organizacji, to w średnich i małych fabrykach jest jeszcze gorzej.

Należy przytem stwierdzić, że średnia i mała fabryka jest typową dla polskiego przemysłu metalowe-

go i ulepszenia w tej dziedzinie miałyby największe znaczenie dla ogólnego dobrobytu.

Na 301 fabryk zorganizowanych w Polskim Związku Przemysłowców Metalowych tylko 2 zatrudnia po więcej niż 2000 robotników (zaopatrzenia wojskowe), 1 przeszło 800 (wyróbów żelaznych), 1 — 700 (wyróbów kotlarskich), 11 — po 400 (maszyn rolniczych), a reszta są to fabryki zatrudniające po 100 — 200 ludzi ⁷⁾.

W tych ostatnich fabrykach właściciel jest równocześnie dyrektorem technicznym i handlowym, w warsztacie ma paru starych majstrów, w biurze kilku urzędników, a czasem do pomocy jednego lub dwóch inżynierów, pozbawionych najczęściej wpływów i znaczenia.

W tych fabrykach nie kupuje się od lat dziesięciu nowych maszyn, nie zna się postępów w stosowaniu stali narzędziowej, walczy się z trudnościami pieniężnymi od wypłaty do wypłaty i nie uznaje powojennych trwałych zdobyczy w dziedzinie stosunków społecznych.

A zdobycze te są u nas większe niż gdzieindziej i wcześniejsze.

Mamy dekret o 46-cio godzinnym tygodniu pracy dla „wszystkich pracowników zatrudnionych na mocy umowy“, dekret wyprzedzający o rok uchwały konwencji waszyngtońskiej i posuwający się nawet dalej od nich, dekret o związkach zawodowych, przyznający prawo koalicji do przeprowadzania żądań zbiorowych; wolność strajków, instytucje rozjemcze, inspektoraty pracy, ochronę pracy kobiet i dzieci, ubezpieczenia na wypadek bezrobocia, umowy zbiorowe, płatne urlopy, kasy chorych, zakłady pensyjne i wiele innych. Wszystko to, choć obciąża budżet naszego przemysłu, stanowi trwałe stan rzeczy, wspólny dla całej Europy, z którym trzeba liczyć się we wszystkich obliczeniach.

Wreszcie jakże innym niż w Ameryce jest nasz materiał ludzki. Gdzie uczyli się lub gdzie mają uczyć się nasi majstrowie-specjaliści?

Długo jeszcze trwać będzie ten stan rzeczy, że dla majstra naszego, czasem bardzo zdolnego i dobrego fachowca, największą trudność stanowić będzie wypełnienie kartki instrukcyjnej.

Krytyka i szukanie wzorów.

Odrębność warunków przemysłowych i społecznych oraz odrębność materiału ludzkiego, zarówno wśród robotników jak w kierownictwie, powinna wpływać na wybór metod i sposobów organizacji amerykańskiej dla naszych warunków.

Bo żadna organizacja nie może być celem sama w sobie, lecz musi prowadzić do obniżenia kosztów produkcji. Zresztą przemysł sam jest na to aż nadto czuły i, bez liczenia na zysk, — ani nowe przedsiębiorstwo nigdy nie powstanie, ani nie zostanie powzięta żadna zmiana w starym.

Wszystkie przedsięwzięcia, które lekceważą ten wzgląd, są skazane z góry na niepowodzenia.

Jeśli więc chodzi o wybór pewnego systemu kierownictwa, to system ten musi być oparty na gruntownej znajomości przedsiębiorstwa i warunków w jakich ono pracuje. I jeśli zwracamy się do systemu amerykańskiego, jako pierwszego i najbardziej planowego sposobu ujęcia w stały system rozbieżnych stosunków gospodarki warsztatowej, — to uwaga i ostrożność są

⁵⁾ Soellheim Taylorsystem für Deutschland.

⁶⁾ Dr. Daszyńska-Golińska „Praca“.

⁷⁾ Rocznik III P. Z. P. M, Warszawa, 1924.

tu szczególnie wskazane. Niestusznem jest dla nas twierdzenie Taylora, że system jego traktować należy jako całość i albo przyjąć całkowicie w treści i formie, albo wcale nie zaczynać.

Nawet gdyby nasze życie przemysłowe miało dążyć w swym rozwoju do warunków amerykańskich, to jeszcze jesteśmy od tych warunków tak odlegli, że nie należy lekceważyć tych elementów organizacji, które już dziś z korzyścią przyjąć możemy.

Są to przede wszystkim:

1. Normalizacja (wyrobów, narzędzi i czynności),
2. Stosowanie i umiejętne traktowanie stali szybkochnącej,
3. Wyznaczanie czasu pracy.

Sprawy te są dostatecznie znane, przynajmniej omawiane bardzo obszernie na zjazdach zawodowych i w literaturze technicznej.

Nie stały się one jednak powszechną własnością codziennej pracy fabrycznej.

Istnieją obok siebie dwa krańcowe obozy—twardy konserwatyzm i nieświadomość tego, co zostało w ostatnich latach dokonane, — a z drugiej strony elastyczna skłonność do robienia eksperymentów i wyszukiwania nowości.

Stan taki oczywiście minie i powstanie nowy polski system organizacji. Jednak istnieje pewne uzasadnienie dla takiego właśnie stanu rzeczy obecnie.

System Taylora przestrasza swą „naukowością”. Co ma myśleć przeciętny przemysłowiec mały, średni lub nawet wielki, ale ze starszej generacji, gdy przejrzy „Program Kursów Naukowej Organizacji Pracy” zawierający 22 przedmioty, z których każdy podzielono na 30—40 działów, stwarzając około 1000 czynności fabrycznych, mających stanowić ciągły łańcuch nierozwalnego systemu organizacyjnego.

Co ma myśleć, gdy ogląda automatyczną maszynę kalkulacyjną Holleritha, która potrafi posortować 16000, a zesumować 10000 kartek na godzinę, t. zn. wykonać w ciągu 1/2 godziny wszystkie możliwe czynności obrachunkowe, a przez resztę dnia stoi i która jest bardzo droga i bardzo skomplikowana; co ma myśleć, gdyż nie dowie się przecież, że maszyna ta w danej fabryce albo nie opłaca się, albo nie jest wcale używana?

A niema nic godzącego bardziej w celowość każdej organizacji, jak wprowadzanie urządzeń, które nie są wykorzystane, stwarzanie przepisów, które nie są wykonywane lub wprowadzanie na kartach instrukcyjnych takich rubryk, które nie są wypełniane.

Nie należy zapominać, że owe wspomniane powyżej fabryki, liczące od 100 do 200 robotników, a stanowiące 90% wszystkich fabryk polskich, znajdują się na takim stopniu technicznego wyposażenia i organizacji, że porównać je można z tym chorym, którego może zabić zastosowanie zbyt wielkiej dawki skądinąd bardzo skutecznego lekarstwa.

Bo mamy fabryki posługujące się akordami z przed lat 15-tu, choć zmieniły w ciągu tego czasu i sposób obróbki i stal narzędziową, mamy warsztaty zatrudniające po kilkuset ludzi, gdzie stal szybkochnąca hartuje się w tej samej temperaturze jak zwykła węglista, mamy wreszcie fabryki, które wloką za sobą organizację stwarzaną przed wojną dla wielkiej produkcji, choć obecnie produkcja ta zmieniła się zasadniczo i co do ilości i co do jakości.

Zdawałoby się może, że silna ręka organizatora powinna wszystko przeprowadzić. Tu jednak dopiero widać bezsilność narzuconych z góry nakazów, o ile nie są one przystosowane dostatecznie do ludzi i do warunków.

Jedna z wielkich fabryk polskich, której kierownictwa nie można posądzić o brak energii, wydała w pewien czas po wprowadzeniu nowej organizacji okólnik następujący: „Doświadczenie wykazało, że nie tylko najbardziej szczegółowe i przewidujące instrukcje, ale nawet wprowadzenie ich w życie pod osobistym kierunkiem dyrektora zarządzającego nie gwarantuje prawidłowego działania w ten sposób zorganizowanej pracy.

Przyczyną jest niedostateczne przejęcie się duchem organizacji”.

Tu dopiero występuje w całej pełni ważność pierwiastka ludzkiego, zarówno w wyborze organizatora, jak i w obsadzaniu stanowisk warsztatowych⁸⁾.

Co się tyczy wyboru ludzi na stanowiska urzędników biur Taylorowskich, to trzeba stwierdzić, że zarówno przemysł niemiecki jak i polski obsadza je najczęściej inżynierami. Bo zwłaszcza u nas, niema nawet innych ludzi na te stanowiska. Brak ludzi ze średnim wykształceniem technicznym daje się odczuwać dotkliwie. A drobiazgową specjalizacją czynności warsztatowych według Taylora nie zadawalnia umysłu inżyniera i zatrzymuje dla tej pracy jednostki przeważnie mierne.

Choć bowiem twierdzą niektórzy, że większość pracowników woli stać na miejscu, woli aby ich prowadzono, chcą by wszystko za nich robiono, nie chcą mieć odpowiedzialności, jednak dotyczy to w większym stopniu pracowników fizycznych niż umysłowych.

Jeśli dodać do tego wszystkiego, że metody Taylora dają lepsze wyniki przy produkcji masowej, niż serijnej i pojedynczej, to stanie się jasnym, że z tych metod możemy stosować u nas tylko niektóre, w przystosowanej do naszych warunków postaci. Zwłaszcza w obliczeniu czasu pracy nie należy pomijać żadnych sposobów, gdyż szacowanie, obserwacja, porównanie, o ile są dostatecznie kontrolowane, są w wielu wypadkach równouprawnione z naukowym chronometrażem. I najgłębiej musi rozpowszechnić się przekonanie że obliczanie czasu jest podstawą do ustalenia techniki produkcji, do stwarzania racjonalnego obciążenia wytwórni, opracowania projektu wytwórni oraz do faktycznej kalkulacji, t. j. opracowania ofert i utrzymania się na poziomie konkurencji⁹⁾.

Zresztą możliwość stosowania metod amerykańskiego organizatora, jako całości, spotyka się również z krytyką w uprzemysłowionych Niemczech. I tam podnoszą się głosy przeciw zbytnej centralizacji w przemyśle, mechanizowaniu czynności ludzkich, lekceważeniu zdobycy socjalnych i t. p.¹⁰⁾.

Organizacja przedsiębiorstwa musi opierać się na ogólnych warunkach przemysłowych i społecznych oraz na specjalnych warunkach pracy poszczególniej fabryki.

Wolne życie przemysłowe nie znosi biurokratycznego schematyzmu.

Ile fabryk — tyle odrębnych organizacji!

⁸⁾ Patrz Inż. Rytel.—Praktyczne wskazówki dla organizatorów. Przegl. Techn. 1924, № 9—10

⁹⁾ Inż. Piotrowski. — Rachunek czasu jako podstawą organizacji w przemyśle maszynowym. Przegl. Techn. 1924, № 8—10.

¹⁰⁾ Frenz.—Kritik des Taylorsystems. J. Springer, 1920

Kierowanie przedsiębiorstwem przemysłowym nie jest już dziś sztuką, lecz raczej nauką.

Składa się ono z całego szeregu elementów, dających się ująć w pewną logiczną całość. Znajomość tych elementów i obejmowanie całości jest zadaniem kierownictwa.

Zmniejszenie marnotrawstwa pracy jednostek, wydziałów i wzajemnej współpracy wszystkich — jest jedynym istotnym lecz najtrudniejszym sposobem obniżenia kosztów wytwarzania. Wymaga wiedzy, woli i talentu.

Dla zwiększenia produkcji można albo kupić nowe maszyny, albo ulepszyć organizację wewnętrzną. O ile są pieniądze, to pierwszy sposób jest najłatwiejszy i bywa zwykle stosowany. Istota zła nie zostaje jednak przez to usunięta.

Konkurować z zagranicą musimy i mamy ku temu wszystkie dane. Materiały, jak surówka, żelazo handlowe i węgiel, były wprawdzie w końcu ubiegłego roku o 10—20% tańsze zagranicą niż u nas, lecz przeciętna robocizna godzinowa (bez akordu) stanowiła w Niemczech 92 grosze, we Francji 95 gr., w Anglii 86 gr.⁸⁾ a u nas ogólnie 50 groszy.

Brak nam tylko wydajności pracy i sprawności urządzeń warsztatowych.

Pogląd ten znajduje uznanie coraz bardziej powszechne i to zarówno w sferach rządowych, jak i prywatnych — przemysłowych i ekonomicznych.

Obecnie sprawa ta zyskuje na aktualności ze względu na ostatnią pożyczkę amerykańską oraz zwrot polityki rządu w kierunku sanacji gospodarczej. Podnoszą się głosy, iż należałoby przyjąć zasadę, iż Bank Polski, na którego kierownictwo rząd ma wpływ, oraz rządowy Bank Gospodarstwa Krajowego będą udzielały kredytu przedewszystkiem zakładom ekonomicznie najwyżej stojącym, przyświecającym innym dobrym przykładem wprowadzenia u siebie naukowej organizacji pracy.

Przy udzielaniu kredytu należy brać pod uwagę nie tylko wielkość majątkowego zabezpieczenia petenta, lecz dochodowość przedsiębiorstwa, a zwłaszcza jego wysiłek ku zwiększeniu dochodowości⁹⁾.

Wobec powyższego proponuję:

Aby przy jednym z prywatnych stowarzyszeń zawodowych (Stow. Mechaników, Zw. Przemysłowców Metalowych lub t. p.) powstał Komitet Ekonomicznego Wytwarzania, którego zadaniem byłoby:

1. Poznanie i statystyka pracy przedsiębiorstw.
2. Udzielanie porad technicznych we wszystkich sprawach dotyczących podniesienia wydajności.
3. Udzielanie informacji instytucjom kredytowym, zarówno rządowym, jak prywatnym.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO.

Budowa domów mieszkalnych w Czechosłowacji*).

Od czasu zastosowania ustawy o zapomogach rządowych na budowę domów, t. zn. od 1-go czerwca 1921 r. do 31 sierpnia 1924, Ministerjum Rob. Publ. zbadało 22652 projektów domów, o 45564 pokojach, których cena kosztorysowa wynosiła 3 746 770 808 kor. czeskich, zaś zapomogi na nie — 2 797 187 090 kor. cz. Z tej ilości wybudowano już w Pradze 1859 domów.

OBRÓBKA METALI.

Dotłaczanie części kutech**).

Wytłaczanie przedmiotów metalowych przy masowym wytwarzaniu nie zapewnia zwykle wielkiej dokładności, jaka nieraz bywa potrzebna w technice współczesnej. Po wykonaniu 700—800 przedmiotów, wykroje metalowe rozłaczają się znacznie (o kilka mm), do czego przyczynia się przedewszystkiem konieczność obróbki, przedmiotów rozżarzonych, a jednak dość jeszcze twarde.

W związku z tem wytwórnie samochodów (m. in. Hudson Motor Car Co, Detroit) wprowadziły do dalszego wytłaczanie już odkutych przedmiotów, jako metodę

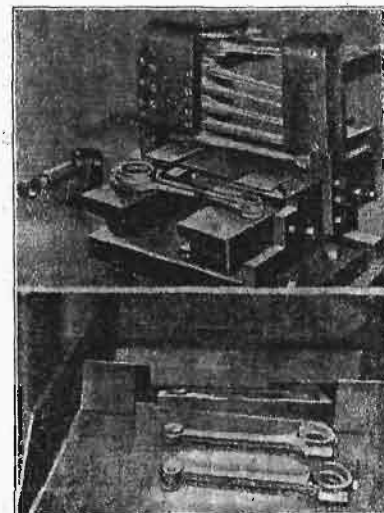
obróbki dokładnej. Dokładność wyrobu sięga przytem tego stopnia, jaki dać może precyzyjna obróbka przy skrawaniu, szybkość jednak tej obróbki jest niezwykle przewyższa bowiem wszelkie inne metody 6—9 krotnie.

Do wytłaczania stosowane są zwykle prasy z dźwignią kolankową, o nacisku 400—1500 t. Prasy hydrau-

liczne pracują zbyt wolno i dlatego ich się nie używa w tym wypadku. Dokładność obróbki wynosi 0,05 do 0,1 mm przy użyciu odkrytych wykrojów, zaś 0,01 do 0,02 — przy zakrytych.

Nacisk wywierany na jednostkę powierzchni obrabianej powinien wywołać pewne odkształcenie plastyczne metalu, wynosić musi przeto 70—80 kg/mm².

Przy napędzie ręcznym prasy, wydajność jej nie jest



Rys. 1. Przedmioty dotłaczane.

wielka, natomiast napęd mechaniczny, dać może od 20 do 40 uderzeń na min. przy wysokości spadania 300 mm.

⁸⁾ Maschinenbau, zeszyt 3 1925 r. w/g Manchester Guardian Commercial.

^{*)} Zprawy vež. služby techn. № 18.

^{**)} V. D. I., t. 69 (1925) Str. 269, art. prof. G. Schlesingera.

⁹⁾ Prof. A. Krzyżanowski „Czas“ 2 marca 1925.

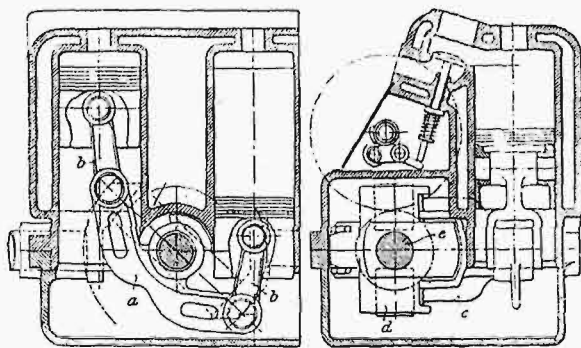
Na wykroje używa się szczególnych stopów stali, by ustrzec je od pęknięcia lub rozłznięcia podczas pracy. Dobry stop taki zawiera: 0,05% *Si*, 0,2—0,3% *Mn*, 0,67—0,8% *C*, 0,9% *Cr*, ślady *Va*, 0,02% *S*, 0,01% *P*, reszta *Fe*; twardość jego skleroskopowa wynosi 90. W takim wykroju można wykonać do 40 000 szt., zanim nastąpi potrzeba ponownego jego wyszlifowania.

Oszczędność na kosztach obróbki tym sposobem jest tak wielka, że Hudson Co amortyzowała wykroje w czasie krótszym niż rok.

SILNIKI SPALINOWE.

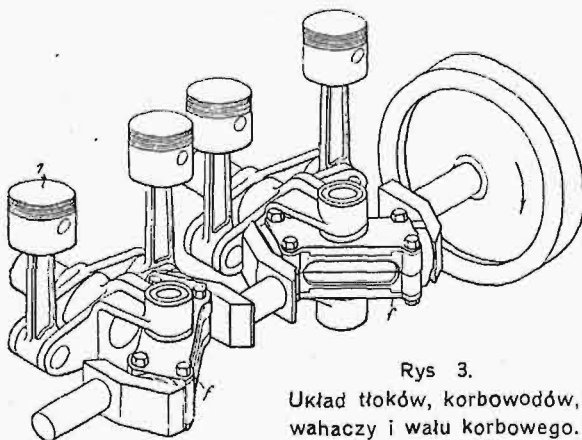
Nowy silnik spalinowy angielski ¹⁾.

Na wystawie w Wembley umieściła firma Blackstone & Co, Stamford, nowy silnik 4-cylindrowy przedstawiony na rys. 1 i 2. Średnice cylindrów wynoszą 76 mm, suw tłoka — 102 mm; cylindry ustawione są w jeden rząd.



Rys. 2. Przekrój nowego silnika spalinowego.

Tłoki nie działają w nim bezpośrednio na korby, lecz korbowody są połączone parami zapomocą wahaczy *a* (rys. 1), osadzonych w kadłubie na osobnych łożyskach.



Rys. 3. Układ tłoków, korbowodów, wahaczy i wału korbowego.

Każdy wahacz łączy się zapomocą wideł *c* z czopami *d* przy korbach wału *e*, mieszczącego się prostopadle do osi obrotu wahacza i z boku w stosunku do cylindrów (rys. 2).

Wał posiada 2 ukośne korby, pochylone pod kątem 37½°. Pochylenie to odpowiada największemu wychyleniu wahaczy przy całkowitym suwie tłoka. Korby są symetryczne, tak że ustrój 4-cylindrowy, jest dynamicznie wyrównawany.

¹⁾ V. D. I., t. 69 (1925) str. 80.

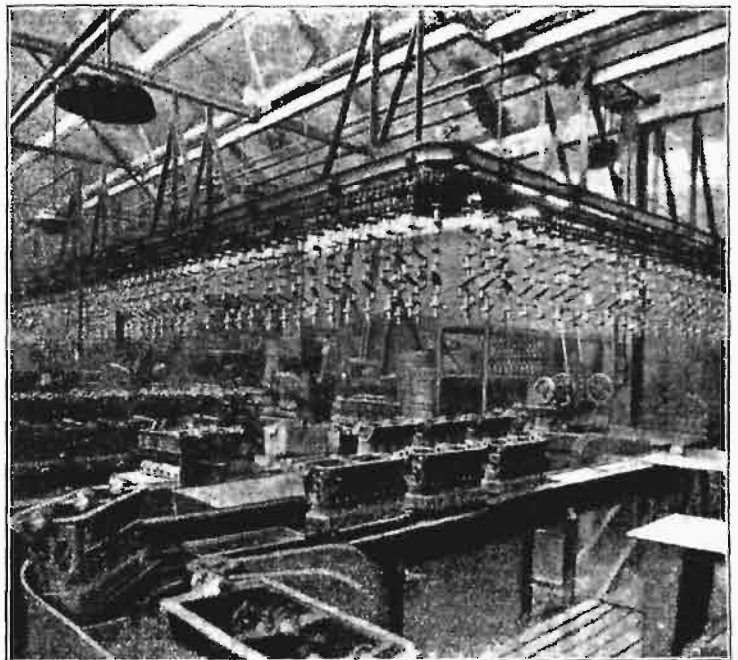
Gdy popchniemy na dół tłok oznaczony liczbą *1* na rys. 2, wytworzy się moment, który będzie obracał wał w kierunku strzałki (p. rys.).

Zaletą tego silnika jest mniejsza wysokość, co jest ważne dla automobilizmu i silników morskich; nadto wobec małych wahań korbowodów, uzyskujemy mały nacisk boczny tłoków. I ta okoliczność jest ważna dla silników samochodowych, gdyż nacisk ten przenosi się na podwozie i powoduje wstrząśnienia. Trzecią zaletą jest umieszczenie wału korbowego z boku w stosunku do cylindrów, skutkiem czego łożyska tego wału są dostępniejsze niż w ustrojach dotychczasowych.

PRZENOŚNIKI.

Transport wewnątrz wytwórni ²⁾.

Zmechanizowanie wszelkiego rodzaju przewozów wewnątrz-fabrycznych postępuje w Ameryce z właściwą temu krajowi szybkością i rozmachem. Góruje tu przede wszystkim słynna wytwórnia Forda w River Rouge, o której garść wiadomości podaliśmy w naszym piśmie przed 2-ma laty ³⁾, a niewiele pod tym względem



Rys. 4. Przenośnik łańcuchowy w warsztacie mechanicznym.

ustępują jej dziś i liczne inne zakłady amerykańskie. Transport mechaniczny ogarnia coraz szersze pole zastosowań, obejmuje dziś już nie tylko montownie, lecz i warsztaty obróbki mechanicznej, odlewnie, magazyny gotowych wyrobów, surowców, półproduktów, i t. d.

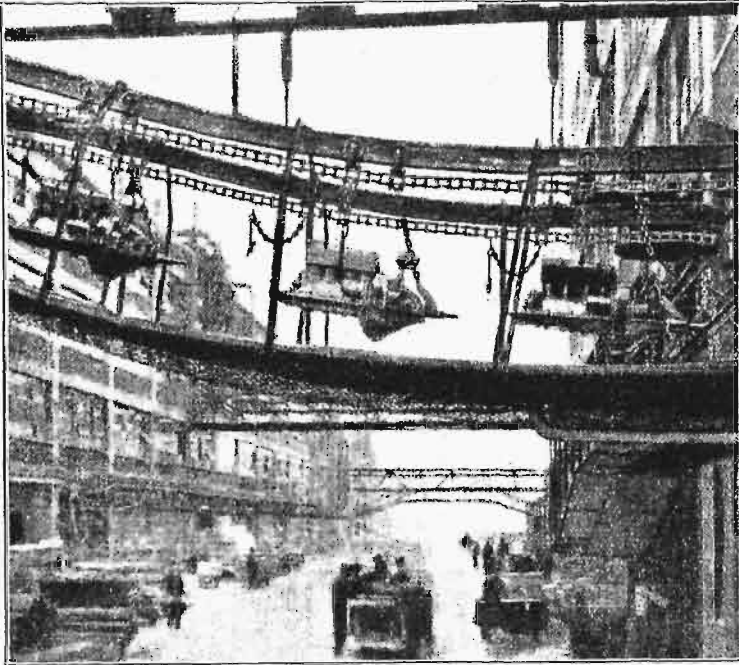
Nie potrzebujemy tu uzasadniać olbrzymiej doniosłości mechanizacji przewozów fabrycznych i jej wpływu na koszty własne. Wskazemy tylko parę przykładów, wedł. artykułu prof. Schlesingera w jednym z ostatnich zeszytów V.D.I.

Zasadniczą ideą zmechanizowanego transportu jest zawsze teza następująca: robotą nie może nigdzie leżeć,

²⁾ Patrz Przgl. Techn. t. 61 (1923), str. 237.

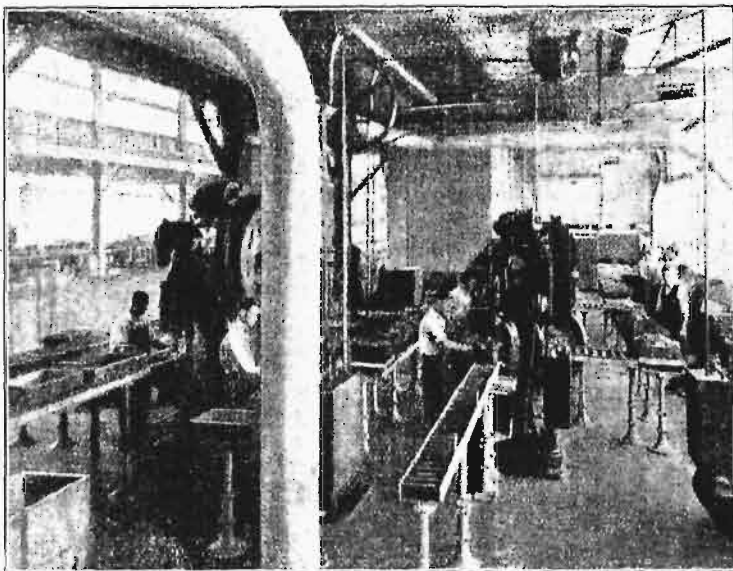
³⁾ V. D. I. t. 69 (1923), str. 269.

możliwie nie powinno być robotników zajętych noszeniem lub wozeniem, przede wszystkim zaś nie powinien nigdzie robotnik wytwarzający czekać, lub tracić czas na chodzenie.



Rys. 5. Przenośnik do przewożenia zmontowanych silników z jednego oddziału fabryki Forda do drugiego.

Przedmioty więc wytwarzane, wzgl. obrabiane, powinny być w ciągłym ruchu, jak również podczas ruchu powinna się odbywać ich kontrola.



Rys. 6. Ruch przedmiotów obrabianych pod wpływem własnego ciężaru.

W tym celu używa się bądź przenośników łańcuchowych (rys. 4 i 5), bądź przenośników pasowych i rolkowych w połączeniu z windą, bądź wreszcie urządzeń do przesuwu pod działaniem własnego ciężaru przedmiotu (rys. 6). Nadto stosowane są często taczki o napędzie elektrycznym i in. mechanizmy.

Oczywiście nie wyklucza to składów pośrednich przewożonych przedmiotów, jak to czasem się sądzi, żadna bowiem praca nie może się obyć bez nieprzewidywanych zakłóceń. Każde urządzenie przewozowe wymaga pewnego zapasowego składu i personelu. Gdy z łańcucha usuwa się robotnik, zajmuje jego miejsce majster; przy dłuższej nieobecności zastępuje go inny robotnik (zapasowy), zajęty normalnie jakimiś czynnościami pomocniczymi. Jeśli przerywa się łańcuch przenośnika, puszcza się do roboty zapasowe półfabrykaty ze składu pośredniego, w którym powinny być w dostatecznej ilości wszelkie wyrobione części, jako rezerwa, żeby w żadnym razie nie nastąpiła przerwa w wytwarzaniu. Zarazem powinna być odpowiednia liczba szczególnie sprawnych ślusarzy, którzy potrafią w krótkim czasie naprawić zepsute łańcuchy.

Jakie znaczenie ma łańcuch pod względem przyśpieszenia pracy, wskazuje przykład wytwórni Forda, w której surowiec wydawany do roboty rano — wychodzi z fabryki jako część gotowego samochodu — nazajutrz po południu. A więc Ford obraca swoim kapitałem w ciągu 2 dni, t. zn. 150 razy rocznie!

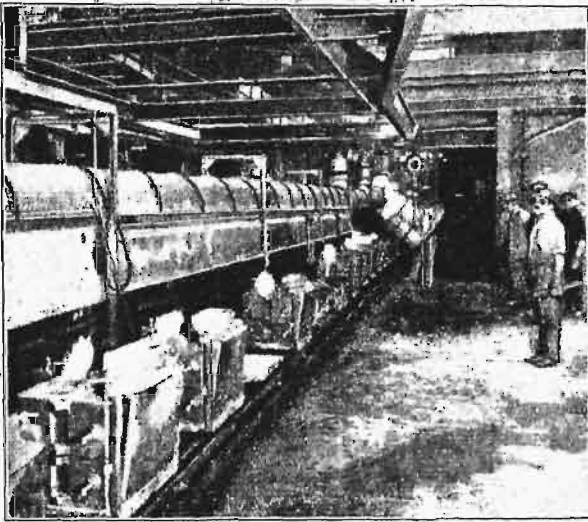
Jaki to daje wynik z punktu widzenia rentowności zakładu, wskazuje porównanie z wytwórnią obrabiarek, która bywa b. zadowolona, jeśli potrafi dokonać 1,5 — 2-krotnego obrotu kapitału w ciągu roku.

Szczególnie ciekawe jest zastosowanie podobnych urządzeń „obiegowych“, wiążących prace w nieprzerwany łańcuch, w odlewniach. W tym celu musiało być ustalone, jakim przedmiotom będzie nadany ruch, wraz z odpowiednim ich zasilaniem nieprzerwanym strumieniem surowców lub części składowych. Obrano wówczas formy jako części ruchome i, w przeciwieństwie do obecnego sposobu pracy w odlewniach, nie żeliwo przywozi się do form, lecz formy (na przenośnikach) przejeżdżają obok żeliwiaków. Klasycznym przykładem zmechanizowania ruchu w odlewni i całym szeregu działów pomocniczych jest odnośna część zakładów Forda w River Rouge (rys. 7).

W hali odlewni mieszczą się żeliwiaki, rdzeniarnia, formiarnia dużych i drobnych części oraz oczyszczarnia. Po wykonaniu rdzeni, kładzie się je na ruchomy stół, na którym prowadzi się wykończenie oraz kontrolę; dalej w maszynach obrotowych rdzenie są malowane na czarno i znów przenośnik wiezie je do suszarni, gdzie rdzenie się suszy nie zdejmując z przenośnika (odpow. dobrana szybkość), który dostarcza je w końcu do formiarni. Formy wykonywa się na formiarkach ciężkich z płytą obracalną i ustawia na torach, po których posuwają się one do miejsca, gdzie odbywa się napełnianie ich metalem, poczem przestawia się je na tor inny, wywożący je z odlewni. Przez czas jazdy tym torem, odlewy stygną.

Torów odlewniczych jest 2 i praca na nich odbywa się jednocześnie. Żeliwo dostarcza się do torów zapomocą kładzi na torach wiszących. Tor z gotowymi formami (chłodniczy) przebiega pomiędzy torami odlewniczymi i ruch na nim odbywa się z szybkością 2-krotnie przewyższającą szybkość na torach odlewniczych. Podczas wyjmowania modeli i oczyszczania skrzyżń, ziemia for-

mierska wysypuje się do dołów pod torami, gdzie się zbiera, przesiewa i skąd — przygotowana do ponownego użytku — jest wyciągana podnośnikami kubelkowymi do silosów. Z tych zaś dostaje się do każdego stanowiska formierskiego, zsypując się odpowiednimi przewodami.



Rys. 7.
Urządzenia obiegowe w odlewniach.

Z drugiej strony, wracając do formierzy skrzynie formierskie, po wypróżnieniu ich w odlewni, odlewy zaś wiezie się do oczyszczalni. Prędkość jazdy z odlewni do oczyszczalni tak jest dobrana że odlewy (bloki cylindrów samochod.) w czasie przewozu dostatecznie się ochładzają.

Obsługę wszystkich tych mechanizmów przewozowych i większość wykonywanych na nich robót prowadzą robotnicy niewykwalifikowani. Kwalifikowani formierze wykonywują tylko niektóre odpowiedzialne roboty, a głównie zajęci są kontrolą.

Z CZASOPISM KRAJOWYCH.

CZASOPISMO TECHNICZNE Nr. 3.

Inż. Tadeusz Zubrzycki podaje początek pracy „Wzembrania w dorzeczu Wisły”, w której zamierza poddać ten przedmiot, wszechstronnie i wyczerpująco przedstawiony w dziele Kellera „Memel—Pregel und Weichselstrom. Berlin 1899”, ponownemu zbadaniu, ze względu na nagromadzony w ciągu 25 lat nowy materiał obserwacyjny. Początek obejmuje uwagi ogólne i opis charakterystycznych wezbrań okresu 1813—1924.

W dalszym ciągu referatu inż. M. Nestorowicza „Ustrój administracji drogowej w Polsce” mieści się zamknięcie rozdziału II, traktującego o ustrój obecnym, i początek rozdziału III — o ustrój przyszłym.

Inż. Karol Stadmüller, w artykule „O zasady polskiej terminologii żeglarskiej”, przyłącza zasady jakie podał w Nr. 16 „Przełądu Technicznego z r. z. odnośnie do polskiego słownictwa technicznego, dalej zdanie znawcy żeglarstwa Marjana Zaruckiego, w końcu uwagi własne.

P. St. Bełzecki daje początek artykułu: „Kilka słów o obliczeniu dokładnym tam”.

MECHANIK. Zesz. IV zawiera: „Rozmyślenia warsztatowca P. K. P.”, inż. Buchholtza „Opis nomogramu dla tokarki”, inż. K. Kiszki, „Środki ostrożności w kotłowni w razie wybuchu pożaru w zakładach przemysłowych”, K. Pejca „Pasowanie panelek, korbowych i wiązarowych w parowozach” oraz prof. T. Geislera „Obliczenie czasu roboczego”.

Kongresy i Zjazdy.

Program II-go Zjazdu Inż. Mechaników.

18—20 kwietnia r. b.

17-go kwietnia o godz. 8 wiecz.: Spotkanie uczestników Zjazdu w Stowarzyszeniu Techników (zebranie towarzyskie).

18-go kwietnia o godz. 10 rano: Otwarcie Zjazdu (w gmachu Stow. Techn.).

I. Posiedzenie plenarne:

1. Inż. J. Kiedroń, Minister Przem. i Handlu.
Stan obecny przemysłu polskiego i środki poprawy.
2. Inż. J. Dąbrowski, Dyr. depart. w M. P. i H.
Przemysł maszynowo-metalowy a ochrona celna.
3. Inż. W. Hromadka, Dyr. Zakł. Skodowy Zawody w Pilźnie.
Normalizacja przemysłowa.
4. Inż. Dr. B. Stefanowski, Profesor Polit. Warsz.
Zagadnienia gospodarki energetycznej.
5. Inż. P. Drzewiecki,
Zagadnienia organizacyjne przemysłu polskiego.
6. Inż. H. Mierzejewski, Prof. Polit. Warsz.
Zagadnienia techniki warsztatowej w przemyśle polskim.

Tegoż dnia popołudniu i nazajutrz (19-go) rano uczestnicy Zjazdu obradować będą w sekcjach: energetycznej warsztatowej, organizacyjnej i kolejowej.

Niektóre referaty, interesujące większą ilość uczestników, wygłoszone będą w połączonych sekcjach.

W programie przewidziane są referaty następujące (w kolejności ich wygłaszania):

7. Prof. Dr. W. Chrzanowski.
Nowe dążenia w budowie turbin i maszyn parowych.
8. Inż. A. Wysokiński. Opalanie kotłów miałem węglowym.
9. Inż. St. Kruszeński. Opalanie pyłem węglowym.
10. Inż. R. Biedrzycki i J. Dyllion. Gospodarka cieplna w zakł. przemysłu włókienniczego w Łodzi.
11. Inż. Ign. Dąbrowski. Wysokie prężności pary w cukrownictwie.
12. Prof. E. Hauswald (Lwów). Obliczanie blach kotłowych.
13. Inż. St. Felsz. Sprawność kotłów i węgla przy opalaniu parowozów.
14. Inż. Rybicki (Katowice). Zmiana rusztów parowozowych przętowych na płaskie.
15. Inż. S. Kołomyjski. Znakowanie parowozów w świetle normalizacji.
16. Inż. M. Słomczyński (Ostrów). Kontrola użycia siły roboczej w warsztacie i premja dla personelu kierowniczego.
17. Prof. E. Hauswald. Polskie normy rysunkowe.
18. Prof. E. T. Geisler. (Lwów). Dokładność obrabiarek.
19. Inż. W. Moszyński (Poznań). Suwaki warsztatowe.
20. Inż. T. Gayczak. (Lwów). O łukowym spawaniu w naprawniach i wytwórniach.
21. Inż. K. Gierdziejewski. Nowe metody badania żeliwa
22. Inż. T. Paszewski. Wyrób i badania łożysk rolkowych i kulkowych.
23. Prof. Dr. W. Broniewski. Stopy legalne w Polsce.
24. Inż. W. Łoskiewicz (Kraków). Lekkie stopy w technice nowoczesnej.
25. Prof. K. Lowiński (Kraków). Znaczenie wytłaczania w nowoczesnej obróbce.
26. Inż. J. Piotrowski. Służba instrukcyjna biur rozdzielczego.
27. Prof. E. Hauswald. Postępy nauki o kosztach własnych.
28. Prof. E. T. Geisler. Koszta wspólne.
29. Inż. Śmigieński. Wyniki reorganizacji prac warsztatowych w fabr. przem. mechanicznego.
30. Inż. J. P. Dąbrowski (Chrzanów). Czem może być dla nas system Taylora.

11. Posiedzenie plenarne.

Na drugim posiedzeniu plenarnym Zjazdu wygłoszone będą nast. referaty:

31. Prof. *A. Rogiński*. Normalizacja przemysłowa w Polsce i zagranicą.
32. Inż. *K. Siwicki*. Zagadnienia elektryfikacji kraju.
33. Inż. doc. *J. Gieysztor*. Przesilenie a taryfy kolejowe.
34. Inż. *W. Kuczewski*. Zagadnienia hutnictwa polskiego.
35. Inż. *St. Raźniewski* (Grodziec). Postępy mechanizacji i metody organizacyjne w górnictwie.

Wycieczki.

W dniu 20 kwietnia (poniedziałek) odbędą się wycieczki uczestników Zjazdu, podzielonych na 2 grupy (do wyboru) przed południem: 1) do fabr. Pocisk i Centr. Warsztatów Samochodowych i 2) do fabr. karabinów oraz Zakł. Lilpop, Rau i Loewenstein; popołudniu zaś: 1) na budowę linii średnicowej w Warszawie oraz 2) do Radjostacji Transatlantycznej. Uczestnicy wycieczek będą odwiezieni samochodami.

Karty wstępu na Zjazd, pokaz i wycieczki kosztować będą zł. 8.

Pokaż.

Równocześnie ze Zjazdem otwarty będzie pokaz urządzeń oraz metod technicznych i organizacyjnych, prowadzących do podniesienia wydajności i obniżenia kosztów produkcji.

Pokaz ten, w którym wezmą udział Laboratorja Politechniki Warszawskiej (Lab. maszyn, Lab. obróbki metali i Lab. metalurgiczne) oraz zakłady przemysłowe (Parowóz, Państw. Fabr. Karabinów, fabr. Pocisk, Centr. Warszt. Samochodowe, wytwórnie Stow. Mechaników z Ameryki w Pruszkowie i Porębie i fabr. John) umieszczony będzie w auli Politechniki.

KRONIKA.

UTWORZENIE ZAKŁADU PSYCHOTECHNICZNEGO PRZY PAŃSTW. SZKOLE BUD. MASZ. w WARSZAWIE.

Przy Państwowej Szkole Budownictwa oraz przy Państwowej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie ma być otwarty dnia 15 kwietnia r. b. Zakład Psychotechniczny.

Celem załadu jest prowadzenie badań uzdolnień młodzieży, pracowników biurowych, przemysłowych i warsztatowych, badań organizacji pracy ludzkiej oraz rozpowszechnianie znajomości dotyczących praktycznych zastosowań psychotechniki i szkolenie osób zamierzających pracować w zakresie psychotechniki.

Do Rady Opiekuńczej zakładu, poza przedstawicielami szkolnictwa, należą przedstawiciele Towarzystwa Psychologicznego, Centralnego Związku Przemysłu, Koła Organizacji przy

Stowarzyszeniu Techników w Warszawie i przedstawiciele zrzeszeń rzemieślniczych. Zadaniem Rady jest utrzymanie ścisłego związku między zakładem, szkołami zawodowymi i przemysłem, oraz przyczynienie się do prawidłowej działalności zakładu.

KONKURS NA SZKIC REGULACJI I ZABUDOWANIA M. LUBLINA.

Na skutek zgłoszenia się Magistratu m. Lublina, Towarzystwo Urbanistów Polskich ogłasza konkurs na sporządzenie szkicu regulacji i zabudowania m. Lublina. Celem konkursu jest uzyskanie szeregu rozwiązań, któreby posłużyły jako podstawa do opracowania definitywnego planu regulacji miasta i skierowały rozwój jego na właściwe tory, odpowiadające współczesnym wymaganiom Urbanistyki.

Za najlepsze prace ustalone są 3 nagrody w wysokości: 8 000 zł., 5 400 zł. i 3 500 zł. Nadto Magistrat m. Lublina, ma prawo zakupu projektów nie nagrodzonych, według swego uznania, po cenie 3 500 zł. Oprócz nagród pieniężnych, wydawane będą odznaczenia szacunkowe, bez stopniowania.

Sąd konkursowy stanowią: z ramienia Magistratu m. Lublina: pp.: 1) Jan Turczynowicz, prezes R. M., Czesław Szczeptański, prezydent m. Lublina, inż. arch. Ignacy Kędziński, szef wydziału Budownictwa Magistratu m. Lublina, oraz jako zastępcy: Stanisław Dylewski, w.-prezydent m. Lublina i inż. Bronisław Breza Inżynier miejski.

Z ramienia T-wa Urbanistów Polskich: prof. Karol Jankowski, inż. Zygmunt Stomiński, prof. Tadeusz Tołwiński, oraz zaproszeni delegaci Tow. Opieki nad zabytkami przeszłości prof. Jarosław Wojciechowski i jako zastępcy: dr. Alfred Lauterbach i prof. Marjan Lalewicz.

Termin składania prac konkursowych upływa dn. 1 lipca 1925 r.

Program i warunki, wraz z odbitkami planu i broszurą, otrzymać można w Dziekanacie Wydziału Architektury Politechniki w Warszawie (Koszykowa 55), w godzinach od 10-ej do 2-ej codziennie, prócz niedziel i świąt—lub w Lublinie, w Magistracie m. Lublina (Wydział Budownictwa).

Za odbitki w 1 egzemplarzu pobierana będzie opłata w wysokości 45 zł., zwracana składającym swe prace na konkurs.

BEZROBOTNI W ROSJI SOWIECKIEJ.

Według oficjalnej prasy sowieckiej, średnie płace w przemyśle tamtejszym dosięgły ok. 80% liczb przedwojennych. Ogólna ilość bezrobotnych wzrosła z 1 060 000 (w październiku 1923) do 1 261 000 (w sierpniu 1924 r.). Ilość robotników zapisanych do związków zawodowych wynosiła 6 430 500, co stanowi ok. 95% ogólnej ilości zatrudnionych. Przynależność do tych związków nie jest obecnie (wedł. prasy oficjalnej) przymusowa lecz dobrowolna.

T R E Ś C:

Służba instrukcyjna Biura Rozdzielczego, nap. J. Piotrowski, inż.

Znaczenie oszczędności czasu i udział robotników i majstrów w oszczędności osiągniętej, nap. dr. inż. A. Rothert.

Normalizacja wyrobów przemysłowych w Polsce i zagranicą, nap. A. Rogiński, prof.

Suwaki warsztatowe, nap. W. Moszyński, inż.

Postępy nauki o kosztach własnych, nap. E. Hauswald, prof.

Czem może być dla nas system Taylora, nap. J. P. Dąbrowski, inż.

Przegląd pism technicznych.

Kongresy i Zjazdy.

Kronika.

S O M M A I R E:

Service de préparation méthodique du travail dans les ateliers mécaniques modernes, par J. Piotrowski, ing.

Importance de l'économie du temps et les avantages qui en résultent pour les ouvriers et les contremaîtres, par dr. A. Rothert, ing.

Standardisation des produits industriels en Pologne et à l'étranger, par A. Rogiński, prof.

Règles à calcul pour les machines-outils, par W. Moszyński, ing.

Progrès de la théorie du prix de revient des produits industriels, par E. Hauswald, prof.

Applications de l'organisation scientifique du travail d'après Taylor à notre industrie, par J. P. Dąbrowski, ing.

Révue documentaire.

Congrès techniques.

Divers.