F. W. TAYLOR

ZARZĄDZANIE WARSZTATEM WYTWÓRCZYM

F. W. TAYLOR

ZARZĄDZANIE WARSZTATEM WYTWÓRCZYM

FREDERICK W. TAYLOR

[620,5+338,5+338,71].

Format normalny
A5 (148×210 mm.)

F. W. TAYLOR

ZARZĄDZANIE WARSZTATEM WYTWÓRCZYM

(SHOP MANAGEMENT)

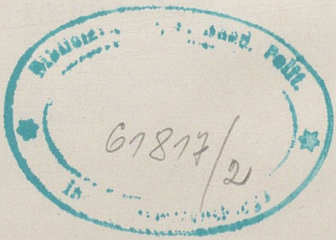
Z DODATKIEM PRAC POMNIEJSZYCH:

UWAGI O PASACH TRANSMISYJNYCH,
DLACZEGO PRZEMYSŁOWCY NIECHĘTNIE PRZYJMUJĄ TECHNIKÓW
Z WYŻSZEM WYKSZTAŁCENIEM,
ZASADY NAUKOWEJ ORGANIZACJI PRACY.

TŁUMACZONE Z UPOWAŻNIENIA SPADKOBIERCÓW AUTORA
PRZEZ
I. SZUMLAKOWSKĄ.

WARSZAWA
1 9 2 6

NAKŁADEM INSTYTUTU NAUKOWEJ ORGANIZACJI
PRZY MUZEUM PRZEMYSŁU i ROLNICTWA, KRAK. PRZEDM. 66.



Na wydanie niniejszej książki złożyły się między innemi odsetki z Funduszu im. Piotra Drzewieckiego dla krzewienia idei gospodarczego rozwoju Narodu i Państwa Polskiego.

Drukarnia P. K. O., Warszawa, Bugaj 5, tel. 150-76.

PRZEDMOWA DO POLSKIEGO WYDANIA.

Wielu czytelników polskich zna dzieła F. W. Taylora nie z oryginałów angielskich, lecz przeważnie z tłumaczeń na więcej znane nam języki — niemiecki, francuski, rosyjski. Ponieważ książki te dochodziły do nas dosyć obficie, zdawałoby się więc, że obecnie niema wielkiej potrzeby tłumaczenia dzieł Taylora na język polski, — zwłaszcza, że ukazały się jeszcze przed kilkunastu laty, — i że później zjawiła się wielka ilość książek i artykułów we wszystkich językach, traktujących o tayloryzmie.

Prawdopodobnie więc wielu zapyta poco wydawać dzieło stare, które jest już tak znane? Zarzut ten byłby słuszny, gdyby rzeczywiście zasady Taylora były u nas należycie rozumiane przez szerszy ogół czytelników. Tak jednak nie jest. Przedewszystkiem z tego powodu, że wśród literatury, traktującej o zasadach Taylora, jest mnóstwo takich opracowań, które raczej zaciemniają, a nie wyjaśniają właściwej ich treści. Nawet tłumacze dzieł Taylora na obce języki robili skróty lub zaopatrywali w komentarze, zabarwione własną tendencją, wskazującą, że sami dobrze nie rozumieli zasadniczych idei Taylora. Następnie i na naszym gruncie zaczęli się pojawiać komentatorzy, którzy niekiedy całkowicie przekręcają te idee i utrudniają czytelnikowi powzięcie bezstronnego sądu.

Ponieważ zasady Taylora są rzeczywiście punktem wyjścia w nauce organizacji i do dzisiaj nie straciły nic

na swej wartości, pomimo, że później nauka ta została znacznie pogłębiona i rozszerzona, — wydanie zatem po polsku dzieł Taylora stało się koniecznością, dla wyrobienia w czytelniku polskim bezstronnego poglądu i zapoznania go z temi dziełami u źródła.

Wydanie tej książki ma właśnie to na celu i dlatego też przetłumaczone zostało bez żadnych skrótów, przy jaknajściślejszem oddaniu myśli autora. Sądzimy, iż jest to najlepszy sposób przyczynienia się do wyplenienia fałszywych poglądów, tak rozpowszechnionych o zasadach Taylora, i sprostowania jednostronnego pojmowania przez tych czytelników, którzy naczytali się różnych autorów, rozprawiających na temat tayloryzmu, a jednak dobrze go nie rozumiejących.

Ponieważ autor w książce („Shop management") „Zarządzanie warsztatem wytwórczym" nie zawarł wszystkich swych myśli, dotyczących organizacji, to dla zapoznania się z całością jego zasad, metod i poglądów, czytelnik powinienby przeczytać i inne jego prace jak:

System płacy od sztuki. (Piece Rate System 1895).

O sposobie skrawania metali. (On the Art of Cutting Metals 1906).

Zasady naukowego zarządzania. (The Principles of Scientific Management 1911).

Instytut Naukowej Organizacji prawdopodobnie postara się w przyszłości wydać je po polsku, obecnie w celu częściowego zapełnienia tej luki zostały dołączone do niniejszego wydania następujące prace pomniejsze:

Uwagi o pasach transmisyjnych.

Dlaczego przemysłowcy niechętnie przyjmują techników z wyższem wykształceniem?

Zasady naukowej organizacji pracy.

Jeżeli jednak chodzi o urobienie sobie najlepszego pojęcia o zasadach Taylora, to czytelnik powinien zapoznać się również z pracami sławnego francuskiego prof. H. Le Chatelier. Jest to jedyny komentator, który oświetlił należycie idee Taylora i uwypuklił z prostotą i przenikliwością właściwą genjuszowi francuskiemu to, co stanowi główną ich treść.

Wszystkie prace na ten temat prof. H. Le Chatelier zostały przetłumaczone na język polski i zebrane w jedną całość pod tytułem: „Filozofja systemu Taylora". (Wydanie Inst. Nauk. Org. 1926).

Prof. K. Adamiecki.

Warszawa, kwiecień 1926.

RYS BIOGRAFICZNY F. W. TAYLORA.

Fryderyk Winslow Taylor urodził się w Germantown (Filadelfja) w r. 1856. Pochodził ze środowiska ludzi o dużej kulturze duchowej i umysłowej, przechowujących tradycję nawskroś uczciwego i szlachetnego życia pierwszych osadników amerykańskich, z których ród swój wywodził. Od najmłodszych lat odznaczał się bystrym badawczym umysłem, dużą pomysłowością, zamiłowaniem do ładu i ogromnem poszanowaniem zasad i przepisów, choćby sobie samemu narzuconych. Otrzymał bardzo staranne wychowanie i wykształcenie. Mając lat dwanaście wyjechał z rodzicami do Europy, gdzie spędził dwa lata na podróżach. Po powrocie do Ameryki oddano go do kolegjum, którego jednak nie skończył z powodu choroby oczu. Okoliczność ta wpłynęła także i na zmianę pierwotnych planów na przyszłość. Taylor, zamiast śladami ojca wstąpić do uniwersytetu na wydział prawny, postanowił zająć się pracą ręczną, która nie wymagałaby zbytniego wysilania wzroku. W osiemnastym więc roku życia zaczyna pracować jako praktykant w małym warsztacie mechanicznym Entreprise Hydraulic Works. Spędza tam cztery lata, poczem, mając 22 lata, wstępuje jako zwykły robotnik do warsztatów mechanicznych Midvale Steel Company. Dwanaście lat spędzonych w tem przedsiębiorstwie, to okres najintensywniejszej pracy Taylora. Poza ciężką codzienną pracą fabryczną, bardzo zresztą różnorodną, gdyż w przeciągu

tych lat piastował pokolei najrozmaitsze stanowiska, począwszy od robotnika, a skończywszy na naczelnym inżynierze, przeprowadza szereg badań, zmierzających do zwiększenia wydajności pracy robotników i maszyn. Prowadzi więc studja nad elementami czasu, nad różnemi narzędziami i przyrządami, nad sposobami obrabiania metali, działaniem pasów transmisyjnych i t. p. Przy tych badaniach napotyka na szereg trudności technicznych i uczuwa brak odpowiedniego przygotowania, zabiera się więc z zapałem do nauki: studjuje wyższą matematykę, mechanikę, przygotowuje się po nocach, sypiając po cztery godziny na dobę, aby wreszcie w 1883 roku otrzymać w Instytucie Stevensa stopień inżyniera mechanika (E. M.). W tym samym czasie nie zaniedbuje też ulubionych sportów i nawet w 1881 r. zdobywa za grę w tenisa mistrzowstwo Stanów Zjednoczonych. Z tej samej epoki datuje się jego wynalazek młota parowego specjalnej konstrukcji oraz wiele innych ulepszeń najrozmaitszych narzędzi i przyrządów. W tym samym czasie zaczyna już tworzyć podstawy naukowego zarządzania, które częściowo zaprowadza w warsztatach midvalskich. Te niesłychane wyniki pracy, osiągnięte w przeciągu dwunastu lat, zawdzięcza Taylor nadzwyczajnej wprost sile woli i pracowitości, a także niezwykłemu pragnieniu osiągnięcia we wszystkiem doskonałości, co jest jedną z jego najwybitniejszych cech.

W 1890 r. Taylor opuszcza Midvale, aby objąć bardzo korzystną posadę generalnego dyrektora papierni i fabryk masy drzewnej w Manufacturing Investment Company. Zajęcie to, związane z ciągłemi rozjazdami, bardzo go męczyło i zmuszony był je porzucić. Trzyletnia praktyka pracy organizacyjnej tego okresu ukazuje Taylorowi nową drogę pracy — inżyniera doradcy — organizatora. I nowemu temu zawodowi, do któ-

rego właściwie zmierzały wszystkie jego dotychczasowe prace, poświęca już resztę swego życia.

Jako organizator i doradca reorganizuje przedsiębiorstwa: Northern Electrical Manufacturing Company, Johnson Company, Lorain Steel Company, Cramp Ship and Engine Building Company i wiele innych. Z tej to epoki pochodzą doświadczenia nad sortowaniem kulek rowerowych w Simons Rolling Company.

W grudniu 1893 r. występuje Taylor pierwszy raz jako mówca na publicznem zebraniu w Stowarzyszeniu Amerykańskich Inżynierów Mechaników (A. S. M. E.) w Nowym Yorku, odczytując swoje „Uwagi o pasach transmisyjnych" (Notes on Beltings). Pierwszy zaś raz publicznie przedstawia niektóre rysy swoich zasad zarządzania w czerwcu 1895 r., w referacie „System płacy od sztuki" (Piece Rate System).

W r. 1898 Bethlehem Steel Company powołuje Taylora do zorganizowania tego przedsiębiorstwa. Z radością powraca on do pracy w warsztatach mechanicznych, obok bowiem pracy organizacyjnej otwiera mu się możliwość prowadzenia w dalszym ciągu badań naukowych, rozpoczętych jeszcze w Midvale. Wynikiem tych badań jest wynalezienie przez Taylora i M. White'a w 1898 r. stali szybkotnącej, która sama przez się wywołała przewrót w obróbce metali.

Z epoki pobytu Taylora w Bethlehem pochodzą też suwaki rachunkowe, obmyślone przez matematyka Barth'a, współpracownika Taylora, przy dobieraniu najodpowiedniejszej szybkości skrawania metali przy różnych warunkach i obrabiarkach.

Mimo znakomitych wyników pracy, ciężkie były dla Taylora te trzy lata, które przebył w Bethlehem. Tu, jak i wszędzie, gdzie zaczynał stosować swoje zasady, spotykał się z oporem kierowników i robotników i, mimo

oczywistych dodatnich rezultatów, rzadko kiedy oceniano należycie doniosłość metody, stosowanej przez Taylora. Walka, którą musiał toczyć, nasunęła mu pewno tę refleksję, że „każdy reformator musi stąpać po ciernistej drodze".

Od 1901 r. porzuca Taylor pracę zarobkową, osiada w swojej posiadłości w Boxly, w pobliżu rodzinnego Germantown, i poświęca się studjom w zakładach Tabor and Link-Belt Company nad udoskonaleniem swego systemu. Staje się bezinteresownym doradcą przy organizowaniu różnych przedsiębiorstw, które przyjęły jego system zarządzania. Kształci młodych inżynierów, aby mogli głoszone przez niego zasady coraz szerzej stosować.

W 1903 r. pojawia się jego „Zarządzanie warsztatem wytwórczym" (Shop Management); mamy tu już wszystkie zasady „funkcjonalnego zarządzania" sformułowane i ujęte w system, który później otrzymał nazwę *„naukowego zarządzania"* (scientific management). W trzy lata później wybrano Taylora na prezesa Stowarzyszenia Amerykańskich Inżynierów Mechaników (A. S. M. E.), który jako mowę inauguracyjną wygłasza odczyt „O sposobie skrawania metali" (On the Art of cutting Metals). Praca ta wzbudziła ogromne zainteresowanie i zdobyła Taylorowi początkowo większą sławę, niż „Zarządzanie warsztatem wytwórczym". Później, w 1911 r., wychodzą „Zasady naukowego zarządzania" (The Principles of Scientific Management). W okresie 1905—1912 r. Taylor wraz ze swym współpracownikiem Sanford Thompsonem prowadził badania nad robotami budowlanemi, a zwłaszcza betonowemi i żelazobetonowemi. Wyniki tych badań ogłoszono drukiem w dwóch książkach: „Concrete plain and reinforced" i „Concrete Costs".

Ostatnie lata swego życia spędza Taylor na propa-

gowaniu zasad naukowej organizacji, wygłaszając odczyty w uniwersytetach i na różnych zebraniach. Przez osobiste stosunki z niektórymi kierownikami w ministerjach wojny i marynarki przyczynia się ogromnie do zaprowadzenia naukowego zarządzania w pewnych gałęziach przemysłu wojennego i budowy okrętów.

Nauka Taylora nabiera jednak największego rozgłosu od chwili, gdy L. Brandeis wykazał, że koleje żelazne zamiast podwyższać swoje stawki taryfowe mogłyby zaoszczędzić miljon dolarów dziennie przy umiejętnej gospodarce, na zasadach naukowego zarządzania.

Na łamach pism pojawiły się na ten temat artykuły i wywody polemiczne; zainteresowanie zagadnieniem naukowej organizacji okazało się ogromne. Sława ta, jak się słusznie obawiał Taylor, obok rozgłosu i szczerego zainteresowania przyniosła ze sobą i dużo złego dla rozwoju idei naukowego zarządzania. Wielu dyletantów i szarlatanów przystąpiło do głoszenia nowej nauki, dyskredytując ją nieraz i utrudniając właściwe jej zrozumienie. Musiał też Taylor pod koniec swego życia często występować w obronie czystości głoszonych przez siebie zasad, wyjaśniając i prostując błędy, powstałe ze złego interpretowania jego systemu.

W marcu 1915 r., zaziębiwszy się na odczycie, który miał w Cleveland, umiera Taylor, „ojciec naukowej organizacji", w 59 roku życia. Jego biograf p. F. B. Copley w ten sposób kończy charakterystykę Taylora: „Wyprzedzał o całe pokolenia swoich współczesnych, dlatego też całe jego życie musiało być heroiczną walką. Jego duch ożywia jednak dzisiejsze pokolenie... wydajność wzmogła się rzeczywiście kilkakrotnie... a co najważniejsze, jego idealizm zbudził w kierownikach poczucie odpowiedzialności za piastowane obowiązki. I dzisiaj, w dziesięć lat po jego śmierci, zasady jego ideologji

i systemu, stosowane przez jego współpracowników i uczniów, dają rezultaty, które wyróżniają przemysł amerykański i to nietylko z powodu dobrego zarządzania, ale i wysokiej etyki, umożliwiającej zaprowadzenie harmonji w stosunkach między właścicielami, kierownikami i robotnikami".

I. S.

PRZEDMOWA

DO DRUGIEGO WYDANIA ANGIELSKIEGO Z R. 1919

przez **Henryka R. Towne'a,**
b. prezesa Stowarzyszenia Amerykańskich Inżynierów Mechaników.

Jako współpracownik Fr. Taylora na niwie przemysłowego zarządzania, prawie od samego początku śledziłem rozwój jego dzieła ze wzrastającym zachwytem dla niezwykłego talentu, który wniósł on do tej nowej dziedziny badań, i z coraz większem zrozumieniem kapitalnej wagi metod, które zapoczątkował. Zastąpienie przez maszyny pierwotnej pracy ludzkiej było wielkim postępem dziewiętnastego stulecia.

Nowym etapem postępu, do którego Fr. Taylor wskazuje drogę, jest podniesienie samej pracy ludzkiej na wyższy poziom wydajności i możności zarobkowania.

W notatce pod tytułem: „Inżynier jako ekonomista", przeznaczonej do publikacji „Proceedings" A. S. M. E. (Stowarzyszenia Amerykańskich Inżynierów-Mechaników) w maju 1886 r., stwierdziłem co następuje:

„Monogram naszych narodowych inicjałów [1]), który jest symbolem naszej jednostki monetarnej — dolara — występuje równie często w obliczeniach inżyniera, jak symbole, oznaczające stopy, minuty, funty, gallony. A końcowy rezultat pracy inżyniera, w przeważnej liczbie wypadków, sprowadza się do zagadnienia dolarów i cen-

---

[1]) Unites States — pierwsze litery U. S. w monogramie $.

tów w ich wartości względnej, czy też absolutnej... By zapewnić dobre wyniki, organizacja pracy wytwórczej powinna być kierowana i kontrolowana przez osoby, posiadające nietylko zdolności wykonawcze i znajomość techniki i metod w zakresie danej produkcji, ale umiejące też spostrzegać, sprawdzać i porównywać wyniki wytwarzania z płacą, zasobami i wszystkiem co dotyczy kosztów produktu".

Ponieważ chodzi tu też o technikę przemysłową, zacytuję tu jeszcze wyjątek z mojej przemowy w 1905 roku do studentów uniwersytetu w Purdue:

„Dolar jest ostatecznym wyrazem wszelkich wyników z zagadnień, z któremi spotyka się inżynier przeważnie we wszystkich gałęziach swej praktyki, z wyjątkiem może inżynierji wojennej i marynarki, gdzie czasem koszty nie są brane w rachubę. Innemi słowy, istotnem zadaniem inżyniera powinno być określanie nietylko, jak mają być rozwiązywane zagadnienia z dziedziny fizyki, ale jak powinny być rozwiązywane najoszczędniej. Naprzykład ma być przeprowadzona droga żelazna przez góry lub moczary. Nie potrzeba być inżynierem, aby dać rozporządzenie zasypania ich ziemią, lub przerzucenia mostu, ale tylko inżynier może określić, który z tych dwóch sposobów będzie tańszy i dać odpowiedni projekt. Dlatego też inżynier z natury swego powołania musi być ekonomistą. Zadaniem jego jest nietylko projektować, ale projektować tak, aby osiągnąć najlepsze ekonomiczne wyniki. Ten, kto projektuje niepewne, niebezpieczne budowle lub nieodpowiednie maszyny, jest złym inżynierem; kto projektuje je tak, że są bezpieczne i dobre, ale zbyt kosztowne, jest lichym inżynierem i zazwyczaj mało zarabia; ten, kto robi dobre projekty, dające się wykonać za cenę przeciętną, jest dobrym inżynierem i mającym powodzenie; ten zaś, kto

wykona najlepsze konstrukcje najtaniej, wcześniej czy później wybije się na czoło swego zawodu i zazwyczaj otrzyma wynagrodzenie, na które zasługuje".

Dlatego przytaczam te zdania, by zaznaczyć, iż inżynierja przemysłowa, której nierozłączną i żywotną częścią jest zarządzanie warsztatem, wymaga nietylko wykonania jakiegoś produktu, ale wykonania go *najtaniej*, przy utrzymaniu zamierzonego poziomu jakości. Osiągnięcie tego rezultatu było celem, do którego dążył zawsze Fr. Taylor przez wiele lat swych studjów i badań.

Metody i zasady, wyłożone w niniejszej jego książce, prawdopodobnie jednej z cenniejszych prac w literaturze inżynierji przemysłowej — mają na celu ułatwienie i przyjście z pomocą wszystkim, przy stosowaniu jego metod do różnych swoich zagadnień.

Monografja ta, wydana obecnie powtórnie, była pierwszą z prac Fr. Taylora z dziedziny inżynierji przemysłowej; drugą zkolei jest praca „O sposobie skrawania metali", którą przedstawił, jako referat przy obejmowaniu prezesury w Stowarzyszeniu Amerykańskich Inżynierów Mechaników w grudniu 1906 r. W dyskusji nad nią wypowiedziałem następujące zdania:

„Praca p. Taylora „O sposobie skrawania metali" jest arcydziełem. Oparta niewątpliwie na najdłuższych, najobszerniejszych i najbardziej wyczerpujących doświadczeniach, które kiedykolwiek poczyniono w tej dziedzinie, obejmuje otrzymane z nich wnioski i przynosi nam najcenniejszy dorobek w tym przedmiocie. Przedmiot zaś sam dotyczy podstawy, na której oparte są wszystkie nasze przedsiębiorstwa metalowe.

Około pięćdziesięciu lat temu, amerykańskie wynalazki podniosły jedno z najważniejszych i najpowszechniejszych rękodzieł ze stadjum, na którem się znajdowało od początków cywilizacji, na poziom nowoczesnego

przemysłu mechanicznego. Odnosi się to do postępu w tkactwie. Trzydzieści lat temu znowu amerykański wynalazek nadał jednej z ręcznych prac — pisaniu — rozpęd prawie dorównywający rozwojowi nowoczesnej mechaniki. Był to wynalazek maszyny do pisania. Sztuka nadawania kształtu i hartowania narzędzi metalowych niewątpliwie datuje się z końca epoki kamiennej i dlatego jest tak dawna, jeśli nawet nie dawniejsza od sztuki szycia i pisania. A jednak narówni z niemi do niedawna pozostawała prawie bez zmiany. Praca Taylora i jego towarzyszy podniosła ją odrazu z poziomu empiryzmu i tradycji na wysoki poziom nowoczesnej nauki, a nawet możnaby powiedzieć, że sama stała się już nauką. W żadnej innej dziedzinie pierwiastkowych badań, o ile mogę sobie przypomnieć, poszukiwania, wychodzące z tak niskiego poziomu, nie osiągnęły tak wysokiego stopnia doskonałości, będącego rezultatem wytrwałości pojedyńczego wysiłku".

Badania, do których stosuje się cytata, ciągnęły się 25 lat i pochłonęły sumę około 200.000 dolarów, na co złożyło się dziesięć związków przemysłowych. By wykazać całą sumienność i niewyczerpaną cierpliwość Fr. Taylora, nie potrzeba żadnego innego dowodu, jak ten prosty fakt, że badania swoje prowadził przez cały ten długi okres, zanim uznał, że może już wyjawić światu wyniki swych prac.

Wnioski, zawarte w pracy Fr. Taylora „Zarządzanie zakładem wytwórczym", stanowią w istocie podstawy nowej nauki „*Naukowego zarządzania*". Jak w dziedzinie mechaniki najlepszym inżynierem będzie ten, który potrafi wykonywać najlepsze konstrukcje za najniższą cenę, tak samo najlepszym kierownikiem będzie ten, kto siłami, znajdującemi się w jego rękach, tak pokieruje, że każda jednostka będzie pracować najwydatniej i bę-

dzie odpowiednio do tego wynagradzana. Fr. Taylor dowodzi, że, aby to osiągnąć, należy przedewszystkiem oddzielić *planowanie* od *wykonania*, używając do planowania wykwalifikowanych specjalistów, odpowiednio przygotowanych umysłowo, a do wykonania — robotników, posiadających odpowiednie siły fizyczne do pracy i chętnych w podporządkowaniu się pod umiejętne kierownictwo. Pod kierunkiem Fr. Taylora skombinowanie tych elementów wydało w wielu wypadkach zadziwiający wzrost produkcji i zarobków poszczególnych pracowników.

Jesteśmy dumni z tego, że Stany Zjednoczone wyprzedziły tak bardzo wszystkie inne kraje w konstrukcji maszyn, oszczędzających pracę ludzką we wszystkich prawie dziedzinach przemysłu. Fr. Taylor wskazał nam metody, dzięki którym możemy podwoić te zdobycze, zwiększając znacznie wydajność pracy ludzkiej i podnosząc w znacznym stopniu zdolności zarobkowania robotnika, a jednocześnie obniżając znacznie koszty produkcji.

Wyniki doświadczeń oraz zasady, sformułowane na ich podstawie przez Fr. Taylora w tej książce, powinny zainteresować i dotrzeć do wszystkich pracowników w przemyśle, zarówno pracodawców, jak i robotników, gdyż ukazują obu stronom drogę, po której mogą dojść do zwiększenia wydajności i zdolności zarobkowania. Jesteśmy słusznie dumni z wysokiej stopy płac w naszym kraju i zazdrośnie strzeżemy zachwiania ich przez napływ produktów, wytwarzanych przez tańszych robotników w innych krajach. By utrzymać te warunki, by zabezpieczyć nasze własne rynki zbytu, a przedewszystkiem otworzyć sobie rynki obce, gdzie musimy konkurować z produkcją innych krajów przemysłowych, powinniśmy z radością witać i popierać wszystkie poczynania, zmie-

rzające do podniesienia wydajności w procesie naszej produkcji. Działalność Fr. Taylora w tym kierunku jest zasadnicza i niezmierzona w swych ostatecznych wynikach. Jego zasady stosują się do wszystkich dziedzin i form przemysłu. I jeśli będą stosowane inteligentnie i rzeczowo, to ogromnie podniosą dochody zarobkujących.

Wierząc głęboko w prawdziwość tych twierdzeń, wyrażam nadzieję, że wszyscy, kogo obchodzi nasz przemysł krajowy, zainteresują się tą nową nauką i skorzystają z niej.

W niniejszej książce wyłożone są podstawowe zasady „*Naukowego zarządzania*", którego Fr. Taylor jest niewątpliwie naczelnym badaczem i przedstawicielem.

SPIS RZECZY.

ZARZĄDZANIE
WARSZTATEM WYTWÓRCZYM.

W ciągu swej pracy nad zmianą metod zarządzania, autor miał przez wiele lat sposobność zapoznania się zarówno z organizacją warsztatów i zakładów przemysłowych różnych typów i gałęzi wytwórczości, jak i z robotnikami różnych zawodów.

Przy ogólnem rozpatrywaniu sprawy zarządzania ujawniają się dwa znamienne fakty:

1. istnienie, nawet w zakładach, prowadzonych z dużem powodzeniem, wielkiej nierówności lub braku ujednostajnienia tych kilku czynników, które razem stanowią to, co nazywamy zarządzaniem;

2. pozorny brak związku pomiędzy dobrem zarządzaniem przedsiębiorstwem, a zyskami, które ono daje.

Chociaż żyjemy w epoce trustów, to jednak w praktyce każde z tworzących je przedsiębiorstw rozwijało się i podnosiło dzięki energji i specjalnym zdolnościom jednego lub dwu ludzi, którzy byli istotnymi jego twórcami.

Taki kierownik zaczynał zwykle od mniej lub więcej nieznacznego stanowiska w dziale technicznym lub handlowym, aż wreszcie obejmował jego kierownictwo, a gdy okazał zdolności w jakimś specjalnym dziale, wysuwany był na naczelnego dyrektora całego przedsiębiorstwa.

Jeśli przypatrzymy się organizacji pracy w takiem przedsiębiorstwie, to często zauważymy, że zarządzanie działem, z którego się wybił ten niepośledni człowiek, osiągnęło duży stopień doskonałości, dlatego właśnie, że kierownik ten posiada dokładną znajomość najdrobniej-

szych potrzeb tego działu, którą nabył przez osobiste zetknięcie się z nim, i że stopniowo wciągał podwładnych mu ludzi do wykazywania maksymum wydajności; inne zaś działy, w dziedzinie których ma on mało doświadczenia, będą znów przykładami małej wydajności. Przyczyna leży w tem, że dotychczas zarządzanie nie było uważane za umiejętność o prawach określonych ściśle i jasno, jak naprzykład podstawowe zasady techniki, które przecież wymagają starannych badań i studjów. Zarządzanie jest to jeszcze ciągle kwestja znalezienia człowieka, któremu możnaby, jak głoszą dawne zasady, pozostawić swobodę wyboru metod w kierownictwie.

Poniżej przytoczony dość jaskrawy przykład może posłużyć, jako znakomita ilustracja *nierówności w zarządzaniu.*

Chodziło pewnego razu o połączenie się dwu współzawodniczących fabryk produktów chemicznych. Na przeszkodzie urzeczywistnienia tego zamierzenia stała od wielu lat duża niechęć, którą żywili do siebie obydwaj właściciele, a jednocześnie dyrektorzy tych przedsiębiorstw. Jeden z nich wypłynął jako zdolny handlowiec, drugi wybił się na czoło, poczynając od prostego robotnika. Jeden miał drugiego za warjata, jeśli nie gorzej. A gdy wreszcie doszli do zgody, okazało się, że pod pewnym względem obaj nie mylili się w swych sądach. Porównanie ksiąg handlowych wykazało, że technik produkował swe wyroby przeszło o 40% taniej, niż jego konkurent, natomiast tamten osiągał zyski dzięki wysokiemu gatunkowi wyrobów i umiejętności sprzedaży i kupna oraz dobremu zarządzaniu działem handlowym przedsiębiorstwa. Wynikiem pogodzenia był wzajemny szacunek i 40% zysku, który przedtem zatracał się.

Drugi bardzo znamienny fakt, który zwrócił uwagę

autora, to pozorny brak związku nietylko w wielu, ale w przeważnej liczbie wypadków, pomiędzy dobrem zarządzaniem przedsiębiorstwa, a jego rozwojem czy upadkiem; wiele bowiem dobrze zarządzanych przedsiębiorstw rozwija się niepomyślnie i odwrotnie, wiele źle zarządzanych daje zyski.

Zajmując się wyłącznie zarządzaniem, zapominamy niejednokrotnie, że rozwój zakładu zależy od wielu innych jeszcze czynników, jak: położenia zakładu, środków finansowych, umiejętności i sprawności działu handlowego, urządzeń technicznych, ochrony przez patenty i t. p.

Musimy więc pamiętać, że nawet wtedy, gdy sprawność zarządzania zakładem odgrywa dużą rolę, przedsiębiorstwo może się rozwijać, pomimo, że nie jest lepiej zorganizowane od przedsiębiorstw współzawodniczących.

Najcięższą próbą, na którą może być narażone przedsiębiorstwo, jest silna konkurencja, zwłaszcza w miejscowościach, gdzie koszty robocizny stanowią poważny wydatek. W tych zakładach, zdawałoby się, spotkamy najczęściej dobre metody zarządzania.

Ciekawe jest jednak, że w niektórych z największych i najważniejszych gałęzi naszego przemysłu, kierownictwo warsztatów jest opóźnione o 20 do 30 lat w porównaniu z tem, co nazywamy nowoczesnem zarządzaniem. Nie widzimy, naprzykład, usiłowań, aby zaprowadzić system płacy od zadania lub ilości, i dotąd jeszcze jest stosowany najbardziej przestarzały system płac dniówkowych, a jeden przepracowany majster kieruje robotnikami. Robotnicy zaś grupowani są dotąd w kategorje, przyczem wszyscy, należący do jednej kategorji, otrzymują jednakową płacę bez względu na wydajność indywidualną.

Jednakże we wszystkich tych przedsiębiorstwach,

pomimo silnego współzawodnictwa, marny ten system zarządzania nie wpływa na wysokość zysków, ponieważ wszystkie one są równie źle prowadzone.

Możnaby stąd wyciągnąć wniosek, że wysokość zysków jest naogół słabym wskaźnikiem stopnia doskonałości zarządzania zakładem.

Każdy, kto miał sposobność i czas badania tej kwestji, mógł się przekonać, że ani dobre, ani złe zarządzanie nie ogranicza się do jednego systemu lub typu płac. Można bowiem znaleźć przykłady dobrego zarządzania, zapewniającego niezbędne warunki stałego, pomyślnego rozwoju zarówno dla pracodawcy, jak i robotników, przy zastosowaniu płac dniówkowych, akordowych, lub systemu podprzedsiębiorstwa. Ale można też znaleźć i dużo więcej przykładów złego zarządzania przy tych systemach płac, gdyż wnoszą one jednocześnie elementy niezgody i niepokoju dla obu stron.

Jeżeli więc ani pomyślność przedsiębiorstwa, ani jakiś określony typ lub system płac nie jest wskaźnikiem dobrej organizacji — cóż więc będzie kamieniem probierczym dobrego lub złego zarządzania?

Umiejętność zarządzania została określona: „Wiedzieć dokładnie, czego się żąda od pracujących, i baczyć, by pracowali jak najlepiej i jak najtaniej".

Żadna ścisła definicja nie może dać dokładnego pojęcia o jakiejś umiejętności, jednakże bezsprzecznie stosunek pomiędzy pracodawcami i robotnikami stanowi najważniejszy czynnik sztuki zarządzania. Póki więc to zagadnienie nie pozostanie do gruntu przemyślane, wszystkie inne czynniki przy rozpatrywaniu kwestji zarządzania muszą być odsunięte na plan drugi.

W wielu wypadkach prowadzenie przedsiębiorstwa idzie w parze z szeregiem sporów, niezadowoleń i kompromisów pomiędzy pracodawcami i robotnikami, a każ-

da strona marnuje wiele czasu na przemyśliwanie i rozprawianie o krzywdzie, jakiej doznaje od drugiej. Tego rodzaju systemy niegodne są uwagi.

Można powiedzieć, że żaden system czy też plan zarządzania nie jest odpowiedni, jeśli przy dłuższem stosowaniu nie daje zadowolenia zarówno pracodawcy, jak i pracownikom i nie wykazuje, że mają wspólne cele, i jeśli wkońcu nie doprowadzi do prawdziwie przyjacielskiej współpracy. Ale nie można powiedzieć, aby dotąd warunek ten uznany był przez wszystkich, jako niezbędna podstawa dobrego zarządzania. Odwrotnie, powszechnie uznają obie strony za niezbity fakt, że w wielu najbardziej żywotnych zagadnieniach interes pracodawców jest sprzeczny z dążeniami robotników. W rzeczywistości dwa wysuwane przez nas postulaty, pożądane z jednej strony przez pracodawców, a z drugiej przez robotników, są uważane za wykluczające się wzajemnie, bo robotnik przedewszystkiem żąda od pracodawcy dużego zarobku, a pracodawca od robotnika zmniejszenia kosztów produkcji.

Dwa te dążenia nie są jednak biegunowo przeciwne, jak mogłoby się zdawać na pierwszy rzut oka, naodwrót, powinny one iść w parze we wszystkich bez wyjątku dziedzinach pracy i właśnie, zdaniem autora, współistnienie lub brak tych dwu elementów jest najlepszym wskaźnikiem dobrego lub złego zarządzania.

Książkę tę napisano właśnie w celu udowodnienia, że *wysokie płace i niskie koszty produkcji* są podstawą dobrego zarządzania, następnie w celu przedstawienia zasad ogólnych, które pozwolą osiągnąć te postulaty, nawet w najniepomyślniejszych warunkach, a wreszcie w zamiarze wskazania poszczególnych etapów, przez które, zdaniem autora, trzeba przejść, aby zmienić wadliwy typ zarządzania na lepszy.

Przeciętny przemysłowiec i przeciętny robotnik dalecy są jeszcze od tego, aby warunek wysokich płac i niskich kosztów produkcji uważać za podstawę zagadnienia pracy. Większość przemysłowców cieszy się, jeśli ich robotnicy mają niższe zarobki, niż w przedsiębiorstwach konkurencyjnych. I tak samo wielu robotników bardzo jest zadowolonych, jeśli za taką samą pracę mają większą płacę niż inni. Tymczasem obie strony powinny na sprawę patrzeć z większem zrozumieniem, w przekonaniu, iż takie stanowisko w rezultacie prowadzi obie strony do strat i zamieszek.

Na skutek energji lub wpływów osobistych, a częściej jeszcze na skutek przemijających warunków ciężkich czasów, kiedy jest nadmiar rąk roboczych, pracodawcy czasami udaje się zmusić robotników do cięższej pracy za zwykłą płacę. A później, gdy robotnikom nadarzy się sposobność zmiany warunków, to jako odwet za niesprawiedliwe w ich poczuciu traktowanie napewno posuną się w swych żądaniach jak najdalej, by pracodawcy odpłacić równą miarą.

Z drugiej strony robotnik, który korzysta, gdy jest brak rąk roboczych, by podwyższyć przeciętną swą płacę, nie dając wzamian większej wydajności pracy, sam stwarza sobie na przyszłość trudności. Przyzwyczaja się do wyższego poziomu życia i wydatków, a gdy nastąpi nieunikniony zwrot i zostanie pozbawiony pracy lub zmuszony do przyjęcia niższej płacy, zmianę tę odczuwa dotkliwie.

Jedynie tylko wtedy, gdy zarówno pracodawca, jak i pracownicy starają się o to, aby przedsiębiorstwo dorównało lub przewyższyło swoich konkurentów, stwarza się sytuacja, przy której w dziewięciu wypadkach na dziesięć płace mogą być wysokie, a koszty produkcji ni-

skie. Zachowanie więc tych warunków produkcji leży w interesie obu stron.

Przedsiębiorca może wtedy zawsze wytrzymać konkurencję i mieć dosyć zamówień, by zatrudnić robotników nawet w najcięższym okresie. W przeciwnym wypadku obie strony są zajęte tylko wtedy, gdy jest dobry zbyt na produkt i obie cierpią, gdy zapotrzebowanie spadnie.

Możność połączenia wysokich płac z niskiemi kosztami produkcji zależy głównie od wielkiej różnicy w ilości roboty, którą może wykonać najlepszy robotnik w dogodnych warunkach, i roboty, wykonywanej obecnie przez średniego robotnika. Że istnieje różnica pomiędzy średnim i najlepszym robotnikiem, to wiadome jest wszystkim, ale że najlepszy robotnik może prześcignąć średniego w pracy od dwu do czterech razy — to wiadome jest bardzo niewielu, a rozumiane tylko przez ludzi, którzy na podstawie gruntownych i naukowych studjów ustalili granice wydajności pracy ludzkiej.

Autor zauważył tę ogromną różnicę pomiędzy najlepszym a średnim robotnikiem we wszystkich rodzajach i gałęziach prac, które badał. Był to obszerny teren badawczy, gdyż autor oddawał się wraz z kilkoma przyjaciółmi starannemu i systematycznemu badaniu tego przedmiotu w przeciągu lat zgórą trzydziestu, mając ku temu wiele sposobności.

Różnicy wydajności najlepszego i średniego robotnika nie rozumie zarówno przedsiębiorca, jak i robotnik. Dobry robotnik wie, że może wykonać więcej roboty, niż przeciętny, ale rzadko się nad tem zastanawia, i autor zawsze spotykał się z niedowierzaniem ze strony robotników, gdy im wykazywał na zasadzie obserwacyj, ile są w stanie zrobić. A gdy im powiedzieć, że mogą wyko-

nać dwa do trzech razy więcej roboty, niż zwykle, to zawsze biorą to za żart.

Trzeba dobrze zrozumieć, że mówiąc o wydajności najlepszego robotnika, autor nie ma na myśli ilości roboty, którą robotnik mógłby wykonać, pracując z wysiłkiem i wyczerpując się, ale ilość, którą dobry pracownik może wykonać, pracując przez czas dłuższy bez szkody dla zdrowia. Ma to być takie tempo pracy, które daje człowiekowi poczucie zadowolenia i możność podnoszenia się coraz wyżej w swoim rozwoju.

Drugim niemniej ciekawym faktem, dzięki któremu można pogodzić wysokie płace z niskiemi kosztami produkcji, jest zadowolenie najlepszego robotnika, gdy może pracować możliwie najszybciej, pod warunkiem, że będzie płatny o 30 do 100% więcej, niż wynosi przeciętna płaca w jego zawodzie.

Dokładny procent, o który zarobek ma być powiększany, by praca osiągnęła największą wydajność, jest sprawą, która nie może być ujmowana tylko teoretycznie i decydowana przez zespół kierowników na jakiemś posiedzeniu, jak również nie może być poddawana pod głosowanie w związkach zawodowych. Jest to zagadnienie, związane z naturą ludzką i nie może być zdecydowane inaczej, jak przez powolny proces prób i omyłek.

Autor doszedł do wniosku, po licznych błędach, że, aby otrzymać maksymum wydajności w zwykłych niezbyt ciężkich robotach warsztatowych, nie wymagających żadnej specjalnej pracy umysłowej, wyjątkowej pilności i zręczności, — należy płacić około 30% więcej niż przeciętnie. Zwykłą robotę, która nie wymaga wiele rozumu lub zręczności, ale zato wymaga sił, dużego fizycznego natężenia — trzeba opłacać o 40—50% więcej niż przeciętnie; zaś robotę, wymagającą specjalnej zręczności i inteligencji, dużej pilności, ale bez wielkiego fizycznego

wysiłku, jak np. trudniejsze i delikatniejsze prace ślusarskie — o 70 do 80% wyżej niż przeciętnie. Praca, wymagająca zręczności, inteligencji, pilności, sił, wytrzymałości, których potrzeba np. przy szybko poruszającym się młocie parowym, wykonywającym różnorodne roboty — powinna być opłacana o 80 do 100% więcej.

Nie zbraknie robotników, którzy dołożą wszelkich starań, aby osiągnąć wskazaną podwyżkę, jednakże, jeśli będzie się ich nakłaniało do zwiększenia wydajności za mniejszą płacę od wskazanej, to większość z nich będzie wolała powrócić do dawniejszego, wolniejszego tempa pracy za niższe wynagrodzenie. Po krótkich próbach szybkiej pracy, płatnej od sztuki, jeden po drugim powrócą do dawnych norm pracy dniówkowej. Ludzie bowiem nie będą pracowali wydajnie, póki nie będą mieli zapewnionej stale wzrastającej podwyżki.

Jednakże, zdaniem autora, robotnicy, ze względu na nich samych, nie powinni być przepłacani, ani nie dopłacani. Jeśli są przepłacani, to wielu zaczyna pracować nierówno, lekceważy obowiązki, przestaje oszczędzać, gdyż dla wielu ludzi niedobrze jest bogacić się za prędko. Z obserwacji zaś autora wynika, że jeżeli robotnicy otrzymują za swoją pracę właściwy dodatek, jaki stanowi odsetek, o którym była mowa, to przeważnie stają się oszczędni. Żyją oni wtedy dostatniej, zaczynają odkładać pieniądze, stają się bardziej umiarkowani i pracują regularniej. Jest to bodaj najważniejszy argument, przemawiający za wprowadzeniem nowego typu zarządzania.

Mówiąc o wysokich płacach i niskich kosztach produkcji, jako podstawie dobrego zarządzania, autor pragnie by nie był źle zrozumiany.

Jako wysokie zarobki pojmuje on większe w porównaniu z przeciętnemi tej kategorji, do której robotnik należy i wypłacane tylko tym, którzy lepiej lub dużo le-

piej pracują niż przeciętni tej samej kategorji. Nigdy nie radzi on zatrudniać drogiego handlowca przy pracy, którą może wykonać wprawny zwykły i tańszy pracownik. Nikomu nie przyjdzie do głowy zaprzęgać pięknego kłusowca do wózka kramarza, ani używać perszerona do pracy, odpowiedniej dla małego muła. Tak samo wysoko wykwalifikowany rzemieślnik nie powinien wykonywać pracy, której może podołać wprawny zwykły robotnik, i autor posuwa się nawet tak daleko, że utrzymuje, iż prawie każda robota, którą się ciągle powtarza i której jest tyle, że można przy niej zatrudniać robotnika przez większą część roku, powinna być oddawana wprawnemu zwykłemu robotnikowi, a nie wysoko uzdolnionemu mechanikowi, choćby nawet wymagała dużej zręczności. Człowiek o inteligencji przeciętnego robotnika, może się nauczyć wykonywania najtrudniejszej i najdelikatniejszej roboty, jeśli ją często powtarza, a jego ustrój umysłowy niższego typu czyni go bardziej odpornym na monotonję powtarzania, niż każdego pracownika wyższej kategorji.

Jest więc dlatego obowiązkiem pracodawcy, leżącym zarówno w jego własnym interesie, jak i w interesie robotnika, aby pracującym poruczać najwyższego rodzaju pracę, do której ich umysł i siły są zdolne. Jednakże robotnik, którego umysłowość i wykształcenie nie dają mu możności zostania dobrym mechanikiem, nie powinien się spodziewać płacy mechanika, jeśli nawet wprawi się w jakąś robotę, wykonywaną przedtem przez mechanika. W ten sposób jest gwarantowana wysoka płaca dla robotnika, a niskie koszty produkcji dla przedsiębiorcy i wspólność interesu występuje jasno dla obydwóch stron.

Z tego wynika, że celem każdego przedsiębiorstwa powinno być:

A. Aby każdy pracujący, w granicach możliwości, otrzymywał pracę najwyższego rzędu, do której jego zdolności i siły czynią go zdolnym.

B. Aby każdy pracujący wykonywał maksymalną ilość pracy, której najlepszy robotnik jego kategorji może podołać z powodzeniem.

C. Aby każdy robotnik, który pracuje w najlepszem tempie pierwszorzędnego pracownika swojej kategorji, otrzymywał, zależnie od rodzaju roboty, którą wykonywa, o 30 do 100% więcej, niż wynosi przeciętna płaca jego kategorji.

Oto co znaczy *wysoka płaca i niskie koszty* produkcji. Te zasady nietylko przynoszą korzyść przedsiębiorcy, ale zmierzają do podniesienia każdego robotnika na najwyższy szczebel, do którego może dojść przez swe zdolności, ambicję i energję, otrzymując przytem płacę dostateczną, aby żyć lepiej, niż przedtem.

Autor sam widział, jak w tych warunkach wielu ludzi wyrobiło się na doskonałych robotników, podczas gdy w przeciwnym razie byliby całe życie pozostali drugo albo trzeciorzędnymi.

Czy stwierdzenie istnienia lub nieistnienia tych warunków nie jest najlepszym probierzem, że system zarządzania jest dobrze lub źle stosowany? A przy rozważaniu zalet różnych systemów zarządzania, czy nie będzie ten najlepszy, który właśnie te warunki ustala najpewniej, najściślej i najstaranniej?

Gdy się porównywa zarządzanie warsztatów i fabryk pod tym kątem widzenia, zadziwia wprost, jak stoją one nisko. W bardzo niewielu z pośród najlepiej zorganizowanych przedsiębiorstw, najlepsi robotnicy nie osiągają nawet w przybliżeniu maksymalnej swej wydajności.

Wiele z tych przedsiębiorstw płaci od sztuki większe ceny, niż to jest potrzebne, aby zapewnić maksymalną produkcję; a jednocześnie wskutek złego systemu zarządzania, nieznajomości czasu, potrzebnego do wykonania robót i wzajemnej podejrzliwości i nieporozumień pomiędzy przedsiębiorcami i robotnikami, przeciętna wydajność na jednego robotnika jest tak mała, że robotnicy, mimo wysokich cen od sztuki, otrzymują mało co więcej, jeżeli nie to samo, co wynosi wszędzie przeciętna płaca, a obie strony, oczywiście, są stratne z tego powodu.

Podstawowe przyczyny, powodujące obustronne straty, leżą:

po pierwsze (i to jest bodaj najważniejsze)—w tem, że przedsiębiorcy i kierownicy zupełnie nie wiedzą, w jakim czasie różnorodne roboty powinny być wykonane, a nieznajomość ta jest bodaj jeszcze większa wśród robotników;

po drugie, że przedsiębiorcy odnoszą się zupełnie obojętnie do właściwych sposobów zarządzania i metod ich stosowania, i wreszcie, że zupełnie nie interesują się indywidualnością, wartością i dobrobytem swych pracowników.

Ze strony robotników największą przeszkodą w osiągnięciu tego poziomu jest umyślne zwalnianie tempa pracy, marudzenie, czyli „ociąganie się",[1]) lub „krajanie powietrza", jak oni to nazywają. A to marudzenie i ociąganie się wynika z dwu przyczyn: po pierwsze z przyrodzonej właściwości ludzkiej ułatwiania sobie zadania, co można nazwać „naturalnem ociąganiem się"; po drugie jako rezultat rozumowania lub niejasnych podświadomych myśli, wywołanych stosunkiem do innych robotni-

---

[1]) Soldiering.

ków — co można nazwać „systematycznem ociąganiem się". Nie ulega wątpliwości, że wogóle przeciętny człowiek we wszystkich czynnościach stara się pracować powoli w najwygodniejszy sposób i dopiero po długich rozumowaniach i obserwacji, lub wskutek przykładu, sumienia, czy też nacisku z zewnątrz, decyduje się na szybsze tempo w pracy.

Istnieją naturalnie ludzie obdarzeni niezwykłą energją, żywotnością i ambicją, którzy z własnej chęci pracują szybko, prześcigają ustanowione przez siebie wzorce, nawet wbrew własnemu interesowi. Lecz ci nieliczni tem jaskrawiej uwydatniają dążenia przeciętnych. Ta tendencja „najłatwiejszej roboty" powstała przeważnie na skutek zatrudnienia wielu ludzi przy tej samej robocie i opłacania ich w jednakowy sposób na dniówkę. W tych warunkach najlepszy robotnik stopniowo i napewno obniży swój poziom pracy, sprowadzając go do poziomu najgorszych i najmniej wydajnych. Jeśli z natury energiczny człowiek będzie w ciągu kilku dni pracował obok leniwego — nasunie mu się logiczne pytanie: „Dlaczego mam pracować ciężko, jeśli leniwy otrzymuje to samo, co ja, a robi o połowę mniej?"

Dokładna obserwacja czasu pracy ludzkiej w tych warunkach ukaże fakty jednocześnie śmieszne i smutne.

Jako przykład niech posłuży fakt następujący: autor robił obserwacje nad czasem pracy energicznego robotnika, który podczas pracy mógł robić od trzech do czterech mil [1]) na godzinę i często wracając do domu po robocie biegł nawet. Przychodząc jednak do pracy, odrazu obniżał swe tempo do 1 mili na godzinę. Gdy, naprzykład, tocząc naładowany wózek, szedł szybko, nawet pod górę, aby jak najkrócej być pod ciężarem, to powracając z pustym

---

[1]) 1 mila ang. = 1,609 kilometra. (Przyp. tłum.).

wózkiem spadał do tempa 1 mili na godzinę, korzystając z każdej okazji zwłoki i przysiadając po drodze. W imię zasady niezrobienia więcej, niż jego sąsiad, zamęczał się swą powolnością. Robotnik ten pracował pod nadzorem majstra, mającego opinję uczciwego i cieszącego się dużem zaufaniem przedsiębiorcy; gdy zwrócono uwagę majstra na ten stan rzeczy, odrzekł: „Dobrze, mogę im zabronić przysiadać, ale gdy są przy pracy, sam djabeł nie zmusi ich do prędszego poruszania się".

Przyrodzone „ociąganie się" jest rzeczą bardzo poważną, ale dużo gorszem złem dla obu stron — robotników i przedsiębiorców — jest „systematyczne ociąganie się", które jest prawie powszechne przy zwykłych systemach zarządzania, a które według robotników jest środkiem zabezpieczającym ich interesy.

Autor z wielkiem zajęciem słuchał pewnego razu, jak „*doświadczony*" dwunastoletni terminator pouczał dziesięcioletniego nowicjusza, niezwykle energicznego i pilnego, jak pracować powolniej i „ociągać się", wykazując mu, że skoro płatni są od godziny, to im prędzej pracują, tem mniej zarabiają, a wreszcie grożąc mu, że jeśli będzie zbyt pracowity, to inni chłopcy dadzą mu nauczkę.

To jest przykład systematycznego „ociągania się", które zresztą nie jest tak groźne, skoro uprawiane jest z wiadomością przedsiębiorcy, mogącego łatwo temu zapobiec, jeśli tylko chce.

Lecz przeważnie systematyczne „ociąganie się" uprawiają robotnicy z zamiarem utrzymania przedsiębiorcy w nieświadomości, jak szybko dana robota może być wykonana. Jest to objaw tak powszechny, że niezmiernie rzadko można spotkać nawet w wielkiem przedsiębiorstwie fachowego robotnika, opłacanego na dniówkę, od sztuki, akordowo, lub podług jakiegokolwiek innego sy-

stemu wynagrodzenia, któryby znacznej części swego czasu nie poświęcał na pomysły, jakby powolniej pracować, aby tylko utrzymać przedsiębiorcę w przekonaniu, że pracuje w dobrem tempie.

A przyczyna leży w tem, że przedsiębiorcy zgóry określają pewną kwotę maksymalną, którą uważają za właściwy zarobek robotnika danej kategorji, niezależnie od tego, czy pracuje na dniówkę, czy na akord.

Każdy robotnik łatwo pozna tę granicę i zdaje sobie sprawę, że gdyby przedsiębiorca wiedział, że można zrobić więcej, to łatwo go do tego doprowadzi, podwyższając mu nieznacznie płacę albo nawet nie robiąc tego.

Przedsiębiorcy czerpią zwykle swe wiadomości, dotyczące ilości roboty, jaka może być wykonana dziennie, albo z własnego doświadczenia, które się z wiekiem zaciera, niekiedy z przypadkowych niesystematycznych obserwacyj swych własnych robotników, lub w najlepszym razie opierają się na wzorcach już ustalonych na podstawie najkrótszego czasu, w jakim dana robota była już przedtem wykonana. Bardzo często przedsiębiorca jest przekonany, że jakaś robota może być wykonana o wiele prędzej, niż się to praktykuje, ale bardzo rzadko stara się zapomocą środków radykalnych skłonić do tego robotnika, chyba, że został już osiągnięty wzorzec, wskazujący niezbicie, jak szybko robota może być wykonana.

Leży więc niejako w interesie wszystkich robotników, aby wydawało się, że żadnej roboty nie można wywykonywać szybciej niż dawniej. Młodych i mniej doświadczonych uczą tego starsi, używając wszelkiej namowy i nacisku, aby chciwych zarobku i ambitnych ludzi powstrzymywać od osiągania nowych rekordów, które powodują chwilowe podniesienie ich zarobków, a w rezultacie stwarzają cięższą pracę za tę samą płacę dla wszystkich, którzy przyjdą po nich.

Jeśli jednak istnieją dokładne wzorce i sprawozdania o ilości roboty i wydajność pracy robotników, jeśli płaca każdego z nich wzrasta zależnie od osiągniętego postępu, a mało wydajni są zastępowani przez ludzi starannie dobranych, to zarówno przyrodzone, jak i systematyczne „ociąganie się" może być pokonane i przy zwykłym systemie płacy na dniówkę.

Da się to jednak osiągnąć, jeśli robotnicy są głęboko przekonani, że niema się zamiaru przejścia do płacy akordowej nawet w najdalszej przyszłości, ale przekonać ich o tem jest bardzo trudno, jeśli robota jest tego rodzaju, że nadaje się do zastosowania akordu. Najczęściej obawa ustanowienia wzorca, który potem stanie się podstawą do obliczenia akordu, jest powodem, że robotnicy wszelkiemi siłami będą uprawiać „ociąganie się", bowiem dotychczasowy sposób stosowania płacy akordowej jest tym właśnie źródłem, z którego rozwinęło się owo „ociąganie się". Jeżeli robotnik przekona się raz i drugi, że na skutek jego wytężonej pracy i wzmożonej wydajności cenę akordową obniża się, to traci całkowicie zaufanie do pracodawcy, uzbroi się w niezłomne postanowienie nienarażania się więcej na straty w zarobku i uważa, że tylko „ociąganie się" od tego go ustrzeże.

Przynosi to wszakże robotnikowi wielką moralną stratę, gdyż prowadzi wprost do oszukiwania i wprowadzania w błąd pracodawcy; uczciwi i otwarci robotnicy gorzknieją i stają się hypokrytami. Zaczynają patrzeć na pracodawcę, jak na przeciwnika, jeśli nie jak na wroga, a wzajemne zaufanie, które powinno istnieć pomiędzy kierownikiem a jego podwładnymi, jak również zapał i poczucie, że wszyscy pracują dla jednego celu i korzystają z wyników — zupełnie zanikają.

System akordowy wytwarza w wielu wypadkach tak

wielki antagonizm, że robotnicy na każdą najsumienniejszą propozycję kierownika patrzą z podejrzeniem, a „ociąganie się" staje się przyzwyczajeniem. Robotnicy nieraz usiłują zmniejszać wydajność maszyn, jeśli nawet jej zwiększenie nie pociąga za sobą dodatkowej pracy z ich strony.

Jeśli jakaś robota stale się powtarza i jest jej dużo, to można osiągnąć niezłe wyniki, oddając ją z pewnemi ścisłemi ograniczeniami w *„podprzedsiębiorstwo"* jednemu wykwalifikowanemu robotnikowi, który wtedy sam już zatrudnia swoich współpracowników.

Z reguły, im mniej taki *„podprzedsiębiorca"* zatrudnia ludzi i robota jest mniej różnorodna, tem otrzyma się lepsze wyniki, a to dlatego, że pod naciskiem konieczności warunków materjalnych podprzedsiębiorca, dozorując osobiście, poznaje najkrótszy czas, w którym robota może być wykonana, tak, iż „ociąganie się" jego ludzi staje się bardzo trudne; prócz tego zdolniejsi podprzedsiębiorcy przyuczają zwykłych robotników do wykonywania robót, które przedtem wykonywali pracownicy bardziej wykwalifikowani.

System ten ma jednak swoje wady; przedewszystkiem można mu zarzucić zbyt szybkie zużycie urządzeń mechanicznych i narzędzi, ponieważ podprzedsiębiorca, dążąc do osiągnięcia największej wydajności, nie troszczy się o nie; następnie, wskutek nieznajomości i braku doświadczenia w postępowaniu z ludźmi, pracownicy są często traktowani niesprawiedliwie.

Największy jednak zarzut, jaki można postawić temu systemowi jest „ociąganie się" samego podprzedsiębiorcy, który uprawia je często, by zabezpieczyć sobie dobrą cenę przy następnej umowie.

Nierzadko zdarza się, że przedsiębiorca ogranicza wydajność swych własnych pracowników i odmawia za-

stosowania podczas trwania umowy ulepszeń w maszynach, przyrządach lub metodach, widząc, że przyszła cena umowna będzie obniżona w prostym stosunku do korzyści, osiągniętych na skutek wprowadzonych ulepszeń.

Jednakże przy systemie podprzedsiębiorstwa stosunek pracodawcy do robotników jest przyjemniejszy i normalniejszy, niż przy płacy akordowej, i szkoda, że z powodu właściwości różnych robót, wykonywanych w warsztatach, system ten nie może się bardziej rozpowszechniać.

Autor może tu przytoczyć wstęp ze swego referatu „System płacy od sztuki", który przedstawił w 1895 r. w amerykańskiem Stowarzyszeniu Inżynierów Mechaników:

„Spółdzielczość, lub udział w zyskach, przedstawia się wszystkim badającym tę sprawę, jako jedno z możliwych i nadających się rozwiązań zagadnienia płacy; istnieją przykłady zarówno w Anglji, jak i we Francji częściowego powodzenia zastosowania systemu udziału w zyskach.

Jednakże, o ile mi wiadomo, próby czynione były już to w małych miasteczkach, oddalonych od centrów przemysłowych, już to w przedsiębiorstwach, które pod wieloma względami znajdują się w warunkach wyjątkowych w porównaniu ze zwykłemi warunkami fabrykacji.

Doświadczenia te naogół spełzły na niczem i skazane są na niepowodzenie z wielu powodów, z których pierwszy i najważniejszy polega na tem, że dotąd żadna z wymyślonych form udziału w zyskach nie dawała możności rozwinięcia się dążeniom jednostki. Ambicja osobista jednostki była i pozostanie bardziej potężną podnietą do czynu, niż pragnienie dobrobytu ogólnego. A trzeba dodać, że nawet niewielka liczba ludzi leniwych, którzy mimo nieróbstwa biorą udział w zyskach, swoim przykładem sprowadzi najdzielniejszych ludzi do swego poziomu. Drugim i prawie równie ważnym powodem niepowodzenia jest daleki termin nagrody. Przeciętny robotnik (nie mówi się o wszystkich) nie może czekać na zysk, który osiągnie po 6 miesiącach lub po roku. Zadowolenie, jakie może mieć dzisiaj, nie wysilając się, bardziej

go pociąga, niż ciężka praca z perspektywą zysku, w którym będzie brał udział razem z innymi dopiero za 6 miesięcy.

Jedną jeszcze wielką przeszkodą, stojącą na drodze zastosowania systemu udziału w zyskach, jest zasada równości w podziale zysków i wypływająca stąd okoliczność, że jeśli robotnik zawsze jest gotów dzielić się zyskiem, to ani chce, ani może uczestniczyć w stratach. Co więcej, w wielu wypadkach, nie jest ani słuszne, ani sprawiedliwe, aby robotnicy uczestniczyli w zyskach lub stratach, które w znacznej mierze mogą pochodzić z przyczyn od nich zupełnie niezależnych i do których się wcale nie przyczyniają".

Ze wszystkich dotychczas używanych systemów płac, nieopartych wszakże na ścisłych naukowych badaniach czasu, najlepszy jest system całkowicie obmyślony przez p. Henry R. Towne'a, a ulepszony i wprowadzony w praktykę przez p. F. A. Halsey'a. System ten przedstawiony w referatach, wygłoszonych w Stowarzyszeniu Amerykańskich Inżynierów Mechaników przez Towne'a w 1886 r. i Halsey'a w 1891 r., został poddawany odtąd krytyce i umiejętnie broniony w serji artykułów w „Mechaniku Amerykańskim" (American Mashinist).

System Towne-Halsey opiera się na najkrótszym czasie, w jakim pewną robotę przedtem wykonano, przyczem czas ten przyjmuje się za wzorzec. Jeśli robotnikowi uda się robotę tę wykonać prędzej, to otrzymuje określoną płacę za godziny, które zużył na wykonanie roboty, i w dodatku premję za szybkość wykonania, stanowiącą od jednej czwartej do połowy różnicy pomiędzy płacą zarobioną, a płacą osiąganą pierwotnie przy wykonaniu danej roboty w czasie wzorcowym; przyczem Halsey uważa jedną trzecią różnicy, jako najlepszą premję dla przeważnej liczby wypadków.

Różnica między tym systemem, a pierwszym—akordowym polega na tem, że przy akordowym robotnik otrzymuje całą różnicę pomiędzy czasem rzeczywistym

i wzorcowym, podczas gdy przy systemie Towne-Halsey tylko część tej różnicy.

Niejednokrotnie słyszy się zdanie, że system Towne-Halsey w praktyce sprowadza się do systemu akordowego. Jednakże jest to dalekie od prawdy, bo chociaż dla przygodnego obserwatora różnica pomiędzy obydwoma systemami nie wydaje się znaczna, a ogólne zasady nawet zdają się być takie same, to jednak wiemy, że właśnie powodzenie lub niepowodzenie w wielu wypadkach zależy od drobnych rzeczy.

Zdaniem autora, system Towne-Halsey jest wielkim wynalazkiem, i jak w większości wielkich wynalazków, cała jego wartość leży w prostocie. System ten z powodzeniem zastosowano w wielu przedsiębiorstwach i trzeba stwierdzić, że w rezultacie przyczynił się do podwyższenia płac robotników i obniżenia kosztów produkcji, a jednocześnie wpłynął na poprawę wzajemnych stosunków, wskutek zmniejszenia antagonizmu z obu stron.

System ten dlatego daje dobre wyniki, że zmniejsza „ociąganie się", skoro bowiem robotnik dostaje, powiedzmy, tylko $^1/_3$ różnicy dopłaty, którą otrzymałby w tych samych warunkach przy systemie akordowym, to odpada dla przedsiębiorcy pokusa obcinania cen od sztuki.

Gdy system ten jest stosowany rok lub dwa i ceny od sztuki nie obniża się, wtedy tendencja robotników do „ociągania się" zmniejsza się. Ale z drugiej strony tendencja ta w robocie na nowo zaczynanej i w robotach, wykonywanych przedtem na dniówkę, jest bodaj większa przy systemie Towne-Halsey, niż przy akordowym.

Do robotników, jak zresztą i do wszystkich ludzi, przemawiają silniej przykłady niż teorja. Weźmy więc przykład: Dwaj ludzie, Piotr i Paweł, pracują na dniówkę i otrzymują jednakową płacę 20 centów za go-

dzinę. Każdemu z nich dano nową robotę, którą może wykonać w godzinę. Piotr sprytniejszy, wykona tę robotę w 4 godziny (często robotnik marudzi do tego stopnia), Paweł — robotnik sumienny — wykona ją w półtorej godziny.

A teraz przypuśćmy, że te dwie roboty zostaną wykonane na podstawie systemu Towne-Halsey i ostatecznie będą zrobione każda w godzinę. Piotr otrzyma 20 centów za godzinę plus premję wysokości $\frac{60}{3} = 20$ centów, razem 40 centów, Paweł zaś 20 centów plus premję wysokości $\frac{10}{3} = 3^1/_3$, czyli razem $23^1/_3$ centa. Oczywiście większość robotników w warsztacie pójdzie za przykładem Piotra, a jeśli im się na to pozwoli, to „ociąganie się" może dojść nawet do 300 lub 400%.

System Towne-Halsey zawiera więc, podobnie jak i zwykły system akordowy, największe jego zło, gdyż w swem założeniu prowadzi do oszukaństwa ze strony robotników, a jednocześnie przy obydwu tych systemach, jak widzieliśmy, z konieczności ujawnia się wielki brak sprawiedliwości i równości przy naznaczaniu cen za nowe roboty. Niektóre wynagrodzenia będą normowane na podstawie obserwacji pracy najlepszego robotnika, który pracuje prawie z największą wydajnością, podczas gdy inne opierać się będą na wynikach pracy jakiekoś miernego robotnika, wykazującego $^1/_3$ lub $^1/_4$ normalnej wydajności.

Ta niesprawiedliwość, płynąca z samych zasad systemu, narzuca się robotnikom codziennie przez całe życie i każdy z nich, choćby był najprzychylniej usposobiony do przedsiębiorcy, nie może jej nie odczuwać, co musi się poważnie odbijać na jego pracy. Dlatego systemy te są z konieczności powolne i nierówne w swym

wpływie na obniżanie kosztów. Oddziaływając *falami* [1]), prowadzą wprawdzie stopniowo do wzmożenia wydajności, ale osiągnięcie przy nich maksymum wydajności najlepszego robotnika jest prawie niemożliwe.

Czyniono zarzuty, że wyrażenie „*oddziaływanie falami*", użyte w powyższem znaczeniu, jest niesłuszne. Zostało ono jednak użyte bez najmniejszej chęci uwłaczania systemowi Towne-Halsey lub pomniejszania jego rzeczywistej wartości, a wydaje się autorowi, że doskonale określa, o co chodzi. Zarząd zrzuca na robotników całe zagadnienie powiększenia szybkości wykonania, a ci ostatni, pod wpływem swoich uprzedzeń i kaprysów, postępują to tak, to owak; ostatecznie jednak, prędzej czy później, dzięki podniecie premjum, szybkość ta wznosi się na coraz wyższy poziom. To wahanie, któremu towarzyszy bezplanowość i niepewność, zarówno co do ostatecznych wyników, które się osiągnie, jak i co do czasu, kiedy dojdzie się do celu, pozostaje w wielkim kontraście z jasną wytyczną, którą ciągle mają na oku obie strony przy systemie „*płacy podług ścisłego zadania*" i przy jasnem kierownictwie, nie nasuwającem żadnych wątpliwości co do sposobów i czasu wykonania pracy. Te właśnie czynniki stanowią zasadniczą różnicę pomiędzy tym ostatnim systemem a systemem Halsey'a. Pan Halsey, protestując przeciw użyciu wyrażenia „oddziaływanie falami" dla scharakteryzowania swego systemu, powoływał się na fakt, że jest on stosowany w Anglji razem z biurem ustanawiania stawek, czyli biurem organizacji, i przytacza, na potwierdzenie, następującą cytatę, by wykazać, że kwestja kontroli wydajności pracy w jego systemie zarządzania jest uwzględniana. „Przy pracy kontraktowej, wykonywanej po raz pierwszy, stosuje się

---

[1]) Drift.

tę samą metodę, z tą różnicą, że premjum jest naznaczone w zależności od ustalenia czasu na wykonanie roboty". Czyniąc to zastrzeżenie, p. Halsey zdaje się zapomina o istotnej różnicy obu systemów. W Anglji używany jest system roboty zadawanej, a nie system Halsey'a i w tej cytacie p. Halsey opisuje nie swój system, tylko rodzaj roboty zadawanej, przy której robotnik otrzymuje premjum za wykonanie polecenia danego mu przez zarząd.

Wśród tych, którzy czytali o systemach pracy zadawanej i Towne-Halsey, panuje pewne pomieszanie pojęć, a istnieje ono także i wśród tych, którzy obecnie je stosują i pracują według nich. Szczególnie da się to powiedzieć o Anglji, gdzie system płacy zadawanej stosuje się pod nazwą „systemu premjowego". Dlatego jest pożądane wykazać jeszcze raz i w trochę odmienny sposób zasadnicze różnice pomiędzy obydwoma systemami.

Jedyną wspólną zasadą systemu Towne-Halsey i systemu roboty zadawanej jest, że robotnik nie może być pobudzany do roboty specjalnie trudnej bez otrzymywania dodatkowego wynagrodzenia. Przy obydwóch systemach robotnicy, którym udaje się osiągnąć żądany poziom, codziennie automatycznie otrzymują specjalne premje. Wypłacanie tej specjalnej premji stanowi tak charakterystyczny rys obu systemów i tak je wyróżnia od wszystkich poprzednich, że ten jeden wspólny rys przyjmuje się jako najistotniejszą cechę obu systemów i wskutek tego lekceważy się najbardziej podstawową, ukrywającą się pod nim zasadę, od której jest uzależnione powodzenie każdego z tych systemów.

W istocie zaś, oprócz jednego wyjątku, którym jest wypłata codziennej premji, oba systemy wychodzą z biegunowo przeciwnych zasad zarządzania i dzięki wyraźnie zasadniczym, chociaż przeciwnym założeniom, każdy

z nich zdobył sobie powodzenie. Autor uważa za rzecz niezmiernie doniosłą, aby to zostało należycie wyjaśnione. W każdej pracy wykonawczej, gdzie jest nieodzowne współdziałanie dwu odrębnych ludzi lub stron, jeśli obie strony mają jednakową władzę i głos w rządzeniu, nie można uniknąć tarć, sporów i niepewności, co odbije się ujemnie na całej robocie. Gdy jednak jedna ze stron ma całkowity zarząd, przedsięwzięcie będzie się prawdopodobnie rozwijało harmonijnie, nawet jeśli gorsza z obu stron będzie miała władzę w swym ręku. W dziedzinie zarządzania bowiem są dwie partje — kierownicy i t. d. z jednej strony — robotnicy z drugiej, a zagadnieniem podstawowem jest ostatecznie wydajność i dokładność, z jaką robota ma być wykonywana. Do chwili, w której została wprowadzona praca podług ścisłego zadania w Midvale Steel Works, można właściwie powiedzieć, że robotnicy i zarząd posiadali prawie równy udział w decydowaniu, jak szybko praca ma być wykonywana. Tradycyjne wzorce w warsztatach, wskazujące najszybszy czas, w jakim każde zadanie było dotąd wykonane, i pełne podejrzliwości domysły stały się miarą, na której zarząd opierał się, by targować się z robotnikami i zmuszać ich do pracy; rozmyślne zaś „ociąganie się" w celu wprowadzenia w błąd zarządu było środkiem samoobrony robotników. Przy takim systemie brakuje zupełnie pobudki, dzięki której robotnicy z zapałem współpracują z zarządem nad zwiększeniem wydajności pracy. I przy dawnym systemie, głównie na skutek podziału kontroli nad wydajnością, z jaką praca ma być wykonywana, wynikają te utarczki, spory, a często wrogi stosunek, jaki istnieje między obiema stronami.

Istotą pracy podług ścisłego zadania jest to, że kontrola wydajności spoczywa w rękach zarządu, a z drugiej zaś strony prawdziwa siła systemu Towne-Halsey pole-

ga na tem, że zagadnienie wydajności jest rozwiązywane przez robotników bez udziału zarządu.

W obydwóch wypadkach, chociaż z biegunowo przeciwnych przyczyn, władza jest niepodzielna, a to właśnie jest zasadniczym czynnikiem, potrzebnym do uzyskania harmonji.

Autor obserwował w ciągu dziesięciu do piętnastu lat, jak z powodzeniem wykonywano wiele robót w kilku większych i dobrze zarządzanych przedsiębiorstwach przy tym systemie „wahającym", osiągając zaledwie $^1/_3$ do $^1/_4$ możliwej wydajności. Robotnicy jednakże pozornie cieszyli się zaufaniem pracodawców, choć w wielu bardzo wypadkach pracodawcy nietylko podejrzewali, ale byli pewni oszustwa.

Ogromną wadą, wspólną wszystkim zwykłym systemom płac (niewyłączając systemu Towne-Halsey, zresztą najlepszego z nich), jest to, że punkt wyjścia, samo założenie, ma za podstawę ignorancję i oszustwo i że wskutek tego podczas całego okresu stosowania takich systemów zagadnienie tak niezmiernie doniosłe dla obu stron — z jaką szybkością pewna robota powinna być wykonywana — ulega ciągłym zmianom poglądów, zamiast być umiejętnie rozwiązywane i sprawdzane.

Autor doszedł do wniosku, na zasadzie trzydziestoletniego doświadczenia w różnorodnych gałęziach przemysłu, że na podstawie systematycznych i naukowych studjów i ścisłych wskazówek, nietylko jest możliwe, ale nawet dość łatwe ustalenie, ile zadanej roboty może wykonać najlepszy lub przeciętny robotnik dziennie. Autor miał liczne dowody, że jeśli bierze się za podstawę te dane, to robotnicy nietylko chętnie, ale i z zadowoleniem porzucają myśl o „ociąganiu się" i wkładają całą energję, aby wykonać maksymum roboty,

naturalnie pod warunkiem zapewnienia im za to słusznego stałego wynagrodzenia.

Przy ścisłem określeniu czasu, jako podstawie, osiąga się zadziwiająco duże wyniki przy wszystkich systemach pracy, począwszy od płacy dniówkowej; nie ulega wątpliwości, że nawet zwykła płaca na dniówkę oparta na tej podstawie da dużo większe wyniki, niż którykolwiek z używanych systemów, zawierających pierwiastek „ociągania się".

Dla wielu czytelników główny cel, wytknięty przez autora — *wysokie wynagrodzenie* i *niskie koszty produkcji* oraz środki wskazywane przez autora do osiągnięcia tego celu, a w szczególności *ścisłe studja czasu*, wydadzą się tak teoretyczne i tak daleko wybiegające poza ich osobistą obserwację i doświadczenie, iż jest konieczne przed przystąpieniem do dalszego rozważania pokrótce wyjaśnić, co pod tym względem dotychczas uczyniono.

Z pomiędzy wielu różnych robót, do których te zasady zostały zastosowane, autor wybrał ładowanie surowców w warsztatach Bethlehemskiego Towarzystwa Stalowego (Bethlehem Steel Company) w południowem Bethlehem Pa., nie dlatego, że osiągnięte tam wyniki były dużo większe, niż w wielu innych wypadkach, ale ponieważ w tym tak prostym wypadku szczególnie uwydatnia się, że wyniki te pochodzą nie z innej przyczyny, jak ze studjów czasu i kilku prostych zasad, bardzo dobrze wszystkim znanych.

W większości innych wypadków, bardziej skomplikowanych, znaczny wzrost wydajności przypisać należy częściowo różnym zmianom technicznym w maszynach, narzędziach lub przyrządach; konieczność takich zmian wykazują zazwyczaj przedwstępne studja czasu. W celu przedstawienia dowodu, najprostszy przykład jest więc

najlepszy, chociaż korzyści, osiągane w wielu bardziej skomplikowanych wypadkach, niemniej słusznie przypisać należy również systemowi zarządzania.

Aż do wiosny 1899 r. wszystkie materjały na dziedzińcu Bethlehemskiego Towarzystwa Stalowego ładowały brygady robotników, opłacanych na dniówkę, pod nadzorem ludzi, którzy sami niegdyś pracowali w ten sam sposób. Organizacja stała na tym samym poziomie, na jakim znajduje się przeciętnie w tego rodzaju pracy, czyli była zła; wszyscy robotnicy otrzymywali, przyjętą dla tej okolicy i tego rodzaju roboty, płacę — 1,15 dolara dziennie, a jedynym sposobem zachęcenia ich lub utrzymania w dyscyplinie było przekonywanie albo wydalanie. Czasami jednakże któregoś z robotników wyróżniano i otrzymywał pracę lepszej kategorji w jednym z magazynów Towarzystwa i nieco wyższą płacę, co było jedyną ich zachętą. Przy robocie tej było zatrudnionych 400—600 robotników.

Robota polegała przeważnie na wyładowywaniu z wagonów i zsypywaniu na stosy, a ze stosów ładowaniu znowu w miarę zapotrzebowania surowców, niezbędnych do trzech wielkich pieców i siedmiu dużych pieców martynowskich; jak to zazwyczaj bywa, materjały były różnego rodzaju: w kawałkach od najdrobniejszych do najgrubszych—koks, wapień, ruda, piasek i t. p.; dalej polegała ona na wyładowywaniu drobnego i grubego węgla do kotłów parowych, generatorów i t. p., a także magazynowaniu i wydawaniu go na różne zapotrzebowania; na ładowaniu gęsi surowcowych wielkopiecowych, przeznaczonych do wywozu, do składów i do dalszego przetapiania i na przenoszeniu kęsów z walcowni. Praca więc była bardzo różnorodna i zazwyczaj żaden robotnik nie pozostawał stale przy tem samem zajęciu.

Przed objęciem zarządzania tymi ludźmi autor był uprzedzony, że są oni dobrymi pracownikami, ale że są powolni i ociężali i że niczem nie można pobudzić ich do szybszej pracy.

Aby poprawić istniejący stan rzeczy, przedewszystkiem postawiono na czele tych ludzi inteligentnego, wykształconego człowieka. Człowiek ten dotychczas nie miał do czynienia z podobną robotą, jednakże umiał kierować ludźmi. Nie był obznajmiony z metodami, o których mówi autor, ale prędko posiadł umiejętność określania, jak wiele roboty dziennie może wykonać dobry robotnik. Doszedł do tego, notując przy pomocy chronometru czas pracy najlepszego robotnika, pracującego szybko. Najlepsza i właściwie jedyna metoda dokładnego chronometrowania polega na tem, że dzieli się robotę na poszczególne elementy i oblicza ich czas oddzielnie. Naprzykład w wypadku ładowania gęsi surowcowych do wagonu, poszczególne elementy będą: a) podniesienie gęsi z ziemi lub stosu (liczone w setnych minuty), b) przeniesienie jej na tym samym poziomie lub c) po powierzchni pochyłej do wagonu (czas przejścia pieszo), d) zrzucenie gęsi na ziemię lub na stos (czas w setnych minuty), e) powrót bez ciężaru po nowy ładunek (czas przejścia pieszo).

Jeśli chodziło o ważne podstawowe elementy, które powtarzały się w wielu robotach, to w miarę możności robiono dużą ilość obserwacyj nad różnymi najlepszymi robotnikami i w różnych okolicznościach i dopiero wtedy ustalano przeciętną.

Elementami najtrudniejszemi do chronometrowania są przerwy potrzebne na odpoczynek i czas, przypadający na przerwy przypadkowe ale nieuniknione.

Przy robotach placowych w Bethlehem każdy rodzaj roboty zbadano, jak powyżej, czyli każdą czynność

chronometrowano osobno i prócz tego w wielu wypadkach notowano dane co do całkowitej ilości roboty, wykonanej przez robotnika w ciągu dnia. Notowanie całkowitego czasu roboty (której elementy składowe były chronometrowane) w przeważnej liczbie wypadków nie było już potrzebne, gdy obserwujący doszedł do pewnej wprawy. Ponieważ obserwator w Bethlehem był jeszcze początkującym, notowanie więc całkowitego czasu było potrzebne, tak dla kontroli szczegółowych jego obserwacyj, jak również dla jego wyszkolenia się i wzbudzenia w nim zaufania do nowych metod.

Autor sam miał tyle obowiązków, że jego pomoc ograniczała się tylko do wskazywania właściwych metod i zatwierdzania szczegółów różnych zmian, które przed wprowadzeniem w czyn za każdym razem były mu przedstawiane w sprawozdaniach na piśmie.

Po dokonaniu starannych badań nad czasem poszczególnych elementów, z których składała się dana robota, wybierano jednego z najlepszych robotników i zadawano mu tę robotę, płacąc od zadania. W zadaniu chodziło o to, aby wykonywał on codziennie od trzech i pół do czterech razy więcej, niż wykonywano przedtem przeciętnie.

Zwykły robotnik, płacony na dniówkę, przy ładowaniu gęsi surowcowych do wagonu ładował dziennie 12—13 tonn. Robota ta polegała na podnoszeniu kawałków surowca z ziemi i wnoszeniu ich po pochyłości do wagonu. Robotnicy pracowali grupami od 5 do 20 ludzi.

Robotnik, wzięty z takiej grupy, by zapoczątkować pracę podług systemu autora, miał zadane naładować od czterdziestu pięciu do czterdziestu ośmiu tonn dziennie, przy płacy podług ścisłego zadania.

Uważał pracę tę za zupełnie możliwą i zarabiał przeciętnie początkowo 1,85 dolara dziennie, co stano-

wiło 60%więcej, niż przy płacy na dniówkę. Przypadkowo człowiek ten ważył mniej niż przeciętny dobry robotnik tej kategorji, a mianowicie: ważył około 130 funtów. Pomimo to nadawał się specjalnie do tego rodzaju roboty i zatrudniony był przy niej przez cały czas pobytu autora w Bethlehem, jak również i wiele lat potem.

Ponieważ była to pierwsza robota w tym zakładzie, wykonywana podług ścisłego zadania, wzbudziła więc dość dużą opozycję zarówno ze strony robotników, jak i ważniejszych osobistości miasta, opierano się bowiem na starym przesądzie, że jeśli ten system uzyska zastosowanie, to wielka liczba ludzi zostanie pozbawiona pracy i ucierpią na tem nietylko robotnicy, ale i całe miasto.

Robotników, którzy pojedyńczo stawali do tej roboty, jednego po drugim namawiano lub nakłaniano, aby ją opuszczali. Często otrzymywali inną robotę lepiej płatną od osób, które były zainteresowane w tem, aby przeszkodzić wprowadzeniu systemu płacy od ścisłego zadania. Tymczasem pierwszy robotnik, który zaczął pracować w ten sposób, zarabiał stale 1,85 dolara i ten przykład rzeczowy pokonał stopniowo uplanowaną opozycję, która ustała nawet dosyć nagle po dwu miesiącach. Od tego czasu nie było już trudności w uzyskaniu wielu dobrych robotników, którzy chcieli pracować podług tego nowego systemu i cała trudność polegała tylko na tem, aby przeprowadzić dość szybko dokładne studja nad czasem wszystkich elementarnych czynności, czyli t. z. „jednostek czasu“ [1]), co stanowi podstawę pracy podług ścisłego zadania.

W okresie wprowadzania tego systemu, gdy po ukończonych studjach uruchamiano nowy dział robót, jedne-

---

[1]) „Unit time“.

mu tylko robotnikowi powierzano nowe zajęcie i tak długo, dopóki nie okazało się, że zadanie jest wykonalne, a robotnik może zarabiać 1,85 dolara dziennie. Gdy już kilka działów robót w ten sposób uruchomiono, lepsi robotnicy zaczynali się żalić, że za wolno dopuszczani są do tak unormowanej roboty.

W rzeczywistości zeszło dwa lata zanim zdołano we wszystkich robotach placowych przejść z systemu płacy dniówkowej do systemu płacy od ścisłego zadania. A największą część tej zmiany dokonano w ostatnich sześciu miesiącach.

Wynikało to stąd, że najwięcej czasu pochłonęły studja nad elementami czasu, okres ten przytem był znacznie przedłużony z powodu tego, że dwaj wciągnięci już w tę pracę kierownicy kolejno ją opuścili, otrzymawszy gdzieindziej wyższą płacę. Studja nad elementami czasu robót placowych zajęły dwa lata pracy dwu wyszkolonym ludziom.

Przez cały ten czas robotnicy pracujący na dniówkę i pracujący podług nowego systemu byli zupełnie oddzieleni i mieli odrębnych kierowników. Dawny majster dozorował w dalszym ciągu robotników, pracujących na dniówkę. Ponieważ stopniowo jeden dział po drugim przeprowadzano z jednego systemu na drugi, zakres robót na dniówkę coraz malał, a — od ścisłego zadania powiększał się.

Dwa następujące warunki przyczyniły się do osiągnięcia dobrych wyników przy wprowadzaniu tych zmian.

Po pierwsze. Następnego dnia każdy robotnik otrzymywał kartkę, uwiadamiającą go w szczegółach, ile roboty wykonał dnia poprzedniego i co za to zarobił. Umożliwiało mu to porównywanie tego, co wykonał, w stosunku do zarobku, gdy miał jeszcze wszystkie szczegóły świeżo w pamięci. Bez tego byłoby wiele nie-

zadowoleń wśród tych, którzy nie mogli podołać stawianym im zadaniom i wielu stopniowo zmniejszałoby swą wydajność.

Po drugie. Jeśli to tylko było możliwe, robotę każdego człowieka mierzono oddzielnie. Tylko w wyjątkowych warunkach mierzono robotę dwóch ludzi razem i zarobek dzielono między nich na pół, a i to starano się wybierać ludzi możliwie tej samej sprawności. W kilku tylko wypadkach, i to za pozwoleniem i podpisem autora, więcej niż dwóch ludzi miało pozwolenie pracować zbiorowo, dzieląc zarobek między sobą. Roboty zbiorowe, prawie że niezawodnie, prowadzą do spadku zarobków, a w konsekwencji do niezadowolenia.

W Bethlehem mieliśmy ciekawy przykład jak, zamiast zbiorowej, pożądana jest płaca indywidualna od ścisłego zadania. Kilku z lepszych bethlehemskich placowych robotników, pracujących w ten sposób, dowiedziało się od przyjaciół, że dużo wyższą cenę od tonny dostaje się za ładowanie łopatą w innym zakładzie. Przedstawili tę sprawę autorowi, który poradził im iść do tamtej roboty, co też i uczynili. Po miesiącu wszyscy wrócili do pracy w Bethlehem, mówiąc, że przy tamtej robocie gdzie, zamiast indywidualnie, musieli pracować na akord pospołu z innymi, którzy pracowali wolno, mimo wysokiej ceny od tonny, zarabiali mniej, niż w Bethlehem.

Tablica 1 daje zestawienie robót, wykonanych w ciągu roku (kończy się na 30 kwietniu 1900) przez robotników pracujących podług ścisłego zadania i na dniówkę przy ładowaniu rudy, antracytu, węgla, koksu, gęsi surowcowych, piasku, kamienia wapiennego, zuzli, popiołu i t. d. w zakładach Bethlehemskiego Towarzystwa Stalowego. Robota ta polegała przeważnie na ładowaniu i wyładowywaniu wagonów, przychodzących lub odcho-

dzących z warsztatów, na przenoszeniu materjałów w samym zakładzie i wykonywana była ręcznie, t. z. bez uży-

	Praca podług ścisłego zadania	Na dniówkę
Ilość tonn (2,240 funtów na tonnę), wyrabiana systemem podług ścisłego zadania w ciągu roku do końca kwietnia 1901 r. . . .	924.040,13	
Całkowite koszty wyrobienia 924.040,13 tonn, włącznie z kosztami robocizny podług ścisłego zadania, z dodatkowemi kosztami przypadkowej pracy dniówkowej	30.797,78 dol	
Poprzednie koszty wyrobienia tej samej ilości tonn tego samego materjału na dniówkę . . .		67.215,47 dol.
Oszczędność netto przy wyrobieniu 924.040,13 tonn, otrzymana w ciągu roku przez zastąpienie dniówki pracą podług ścisłego zadania	36.417,69 dol.	
Przeciętny koszt wyrobienia tonny (2.240 funt.)	0,033 dol.	0,072 dol.
Przeciętny zarobek dzienny pojedyńczego robotnika	1,88 dol. [1])	1,15 dol.
Przeciętna ilość tonn, wyrobiona dziennie przez robotnika . .	57 [2])	16

Tab. 1 — Porównanie robót placowych przy systemie płacy od ścisłego zadania i dawnym dniówkowym.

---

[1]) Dążeniem naszem było ustalenie takich cen od ścisłego zadania, przy których pierwszorzędny robotnik mógłby zarabiać mniej więcej o 60% więcej, niż przy płacy dniówkowej, czyli 1,85 dolara dziennie. Przeciętna z całego roku wykazała, że robotnicy zarabiali po 1,88 dol. dziennie, czyli po 3 centy więcej, niż obliczaliśmy, — omyłka wynosi więc 1,6%.

[2]) Robotnicy, pracujący podług systemu od ścisłego zadania, wyrabiali przeciętnie 3,56 razy więcej, niż ci, którzy pracowali na dniówkę.

cia żórawi lub innych maszyn. Część zasługi za dokładne studja nad czasem i zarządzaniem robotnikami przy tej pracy przypisać należy A. B. Wadleigh'owi, ówczesnemu pomocnikowi autora.

Gdy autor opuszczał stalownię w Bethlehem, robotnicy, pracujący podług nowego systemu, stanowili zespół tak doskonały, że trudno podobny spotkać. Byli to wszystko przeważnie najlepsi robotnicy, gdyż zadawanej robocie mógł podołać tylko taki robotnik. Zadania umyślnie były tak duże, że nie więcej niż jeden na pięciu robotników (a może nawet mniejszy procent) mógł je wykonać.

Każdy nowowstępujący rozumiał, że jeśli nie zdoła przeciętnie zarobić 1,85 dol. dziennie, to będzie musiał ustąpić innemu, który temu podoła. W rezultacie najlepsi robotnicy z całej okolicy, zarabiający przeważnie od 1,05 do 1,15 dolara dziennie, zapragnęli spróbować swych sił, by zarobić 1,85 dolara dziennie. Jeśli się im to udawało, byli naturalnie zadowoleni, jeśli nie, to odchodzili zmartwieni, że okazali się niezdolni dotrzymać kroku, ale nie odczuwając niechęci ani do systemu, ani do zarządu. W ciągu całego okresu, w którym autor był w Bethlehem, o znalezienie robotników było tak trudno, jak kraj nasz nie pamięta, a jednak zawsze znajdował się nadmiar najlepszych, gotowych porzucić inne zajęcie, by wytrzymać próbę systemu od ścisłego zadania.

Różnica może najistotniejsza pomiędzy tymi robotnikami, a zwykłymi akordowymi, polega na zmianie ich stosunku do pracodawcy i na zupełnem porzuceniu „ociągania się". Zwykły robotnik akordowy spędzałby dużą część swego czasu na namyślaniu się, ile jego pracodawca pozwoli mu zarobić, bez obcinania cen akordowych i na usiłowaniu zbliżenia się możliwie najbliżej do tej normy, maskując jednocześnie starannie swą robotę

w ten sposób, aby zarząd nie mógł dojść, jak szybko w rzeczywistości można ją wykonać. Tymczasem przy nowym systemie postawiono robotników przed nowem, ale bardzo prostem i otwarcie stosowanem zagadnieniem—„jestem, czy nie jestem najlepszym robotnikiem". I każdy z nich zrozumiał, że jeśli nim jest, to musi dołożyć wszystkich swych starań, aby pracować najlepiej i zarabiać o 60% więcej niż poprzednio. Każdą cenę od zadania przyjmowali robotnicy bez zastrzeżeń. Nigdy ani nie targowali się, ani nie żalili na płace i nie mieli po temu powodu, skoro stali wszyscy narówni i wymagano od nich zupełnie tej samej ilości roboty za jednostkę płacy.

Szczegółowe wywiady o sposobie życia tych robotników wykazały, że wśród nich było tylko dwu pijaków. Naturalnie, nie świadczy to bynajmniej, żeby wielu z nich nie piło przy okazji. W rzeczywistości jednak nałogowy pijak nie byłby mógł dotrzymać kroku w tempie pracy, jakie było wymagane, tak, iż w rzeczywistości wszyscy musieli być wstrzemięźliwi. Wielu z nich, jeśli nie większość, robiło oszczędności, a wszyscy żyli lepiej niż przedtem.

Wyniki, osiągnięte przy tym systemie, okazały się wysoce zadawalające zarówno dla pracodawcy, jak i dla robotników i dowiodły w sposób oczywisty, możliwości pogodzenia wysokiej płacy z niskiemi kosztami produkcji.

W rzeczywistości robotnicy tacy stanowią jakby związek najlepszych pracowników, którzy łączą się, aby zabezpieczyć sobie specjalnie wysokie płace, należące się im w tym wypadku z prawa i nie mogące ulec przez nikogo zakwestjonowaniu, a które będą otrzymywali zarówno w czasach ciężkich, jak i pomyślnych. Związek taki musi wzbudzać niezmierny podziw wśród wszystkich, niezależnie od tego, czy to będą robotnicy, praco-

dawcy lub ekonomiści, zajmujący się sprawami społecznemi. Członkowie takiego związku nie płacą żadnych składek, gdyż całe koszty ponosi przedsiębiorstwo. Pracodawcy są niejako kierownikami związku, wprowadzającymi zasady i śledzącymi ich rozwój, ponieważ interesy przedsiębiorstwa i robotników są wspólne i ze sobą związane. Nie potrzeba robotników przekonywać lub namawiać, aby należeli do takiego związku, ponieważ pracodawcy tworzą go na własny koszt. Najlepsi robotnicy zawsze pragną doń należeć, a jedyną słabą stroną takiego związku jest to, że ilość członków z konieczności musi być ograniczona.

Nazwa „związku zawodowego" łączy się, aczkolwiek niesłusznie, tak ściśle w umysłach ludzi z pojęciem niezadowolenia i zatargów pomiędzy robotnikami i pracodawcami, że niepodobna zastosować jej w tym wypadku. Czy nie byłby to jednak idealny „związek zawodowy", w którym zalety charakteru i uzdolnienie stanowiłyby jedyną kwalifikację na członków?

Ciekawe jest, że pierwszem wrażeniem dla ludzi, którym autor objaśniał ten system, a szczególnie dla tych, którzy odznaczają się poczuciem społecznem, była obawa o los robotników słabszych, tracących robotę na rzecz pierwszorzędnych swych towarzyszów. Obawa ta jest jednak zupełnie płonna, istnieje bowiem obecnie takie zapotrzebowanie rąk roboczych, że żaden robotnik nie powinien pozostawać dłużej niż dzień lub dwa bez pracy, a warunki pracy najgorszego robotnika nie pogorszyły się bynajmniej. Zamiast więc litować się nad gorszymi robotnikami, powinniśmy naodwrót radować się, że wielu robotników najlepszych, którzy wskutek niepomyślnych warunków nigdy nie mieliby sposobności wykazania swej wartości, mogą wreszcie dobrze zarabiać i rozwijać się.

Autor pragnie jednak specjalnie zaznaczyć, że cały system opierać się musi na dokładnych i *naukowych obliczeniach i badaniach elementów czasu*, co jest bodaj najważniejszą stroną naukowego zarządzania. Stosując takie badania, można osiągnąć lepsze rezultaty, nawet przy zwykłej dniówce lub akordzie, niż przy jakimkolwiek bardziej skomplikowanym systemie, w którym będą one pominięte.

W 1895 r. autor miał odczyt w Stowarzyszeniu Amerykańskich Inżynierów Mechaników pod tytułem „System płacy od zadania" [1]). Głównym celem tego odczytu było wykazanie, że studja nad elementami czasu są podstawą dobrego zarządzania. Na nieszczęście, jednocześnie autor podał opis różniczkowego systemu płacy od ścisłego zadania [2]), który wprowadził w stalowniach w Midvale. I jakkolwiek autor zaznaczał, że system ten ma zupełnie drugorzędne znaczenie, to jednak szeroko o nim dyskutowano w pismach krajowych i zagranicznych, podczas gdy prawie nie było wzmianki o studjach nad *elementami czasu*. Trzynastu członków Stowarzyszenia w długich przemówieniach zabierało głos w dyskusji nad systemem różniczkowym od sztuki, a dwu tylko krótko wspomniało o studjach nad elementami czasu.

Autor jest przekonany, że obecnie ten główny cel książki nie będzie przeoczony i że *naukowe studja nad elementami czasu* wzbudzą należyte zainteresowanie. Biorąc pracę w Bethlehem, jako przykład stosowania studjów nad elementami czasu — tej podstawy powodzenia w zarządzaniu — autor chce przeprowadzić następujące porównania pomiędzy dawnemi i bardziej nowoczesnemi systemami zarządzania.

---

[1]) Piece rate system.

[2]) Differencial rate system.

Dla każdej pracy istnieje najkrótszy czas, w którym może ją wykonać najlepszy robotnik. Czas ten można nazwać *„czasem najszybszym“* albo *„wzorcowym“*. Przy zwykłych systemach najszybszy ten czas jest mniej lub więcej pogrążony w pomroce niewiadomości. W przeważnej jednak liczbie wypadków robotnik ma o nim bliższe pojęcie niż pracodawca.

Przy zwykłym systemie płacy akordowej zarząd, obserwując robotników, stara się ustalić, jaki powinien być najszybszy czas dla każdej roboty i zmusza robotników do osiągania tego czasu wzorcowego, podczas gdy robotnicy nieustannie dokładają wszelkich wysiłków, aby temu przeszkodzić i zmylić zarząd. Mimo tych starć osiąga się w przybliżeniu czas wzorcowy.

Przy systemie płacy Towne-Halsey zarząd sam unika wszelkich bezpośrednich starań o ustalenie „wzorcowego czasu“, lecz podnieca łagodnie robotników do osiągania go i pozostawia całą sprawę w ich rękach. Robotnicy spokojnie, jak się wydaje zarządowi, ale nie bez pewnych szarpań i szamotań pomiędzy sobą, bez pomocy doświadczonej ręki, posuwają się powoli ku czasowi wzorcowemu, ale rzadko kiedy osiągają go w zupełności.

Gdy zaś za podstawę bierze się dokładne studja nad elementami czasu, „czas wzorcowy“ każdej roboty jest zawsze wiadomy zarówno pracodawcy jak i robotnikom i osiągany jest dokładnie, ściśle i sprawnie, gdyż obie strony dążą w tym samym kierunku, stosując jedną prostą i słuszną zasadę, że jeśli dobry robotnik pracuje możliwie najlepiej, to otrzymuje o 30 do 100% większą płacę, niż przeciętny pracownik przy tem samem zajęciu.

Przeważnie większość usiłowań, zmierzających do zasadniczej reorganizacji przedsiębiorstw fabrycznych, przynosi stratę pieniężną przedsiębiorstwu, niepowodzenie i powoduje powrót do dawnego typu organizacji. Po-

wodem tego jest to, że niewielu pracodawców patrzy na zarządzanie, jako na umiejętność, i że zwykle przystępują do tego trudnego zadania, nie rozumiejąc, ani nie zdając sobie sprawy z czasu i kosztów potrzebnych na reorganizację, przeszkód do przezwyciężenia zmian, które ona powoduje, i że wreszcie nie badają środków, jakie należy stosować.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek zmian w organizacji należy starannie rozważyć następujące sprawy: *Po pierwsze* — doniosłość wyboru najodpowiedniejszego w danym wypadku ogólnego typu zarządzania. *Po drugie* — konieczność w każdym wypadku wydatków, czasem nawet dużych, zanim przeprowadzi się zmiany, mające przynieść zmniejszenie kosztów. *Po trzecie* — czas potrzebny do osiągnięcia rezultatów zamierzonych. *Po czwarte* — doniosłość właściwego sposobu postępowania przy wprowadzaniu zmian, bo jeśli kroki czynione nie są odpowiednie i kolejność ich nie jest zachowana, grozi wielkie niebezpieczeństwo zachwiania wydajności zakładu, a ze strony robotników spodziewać się można poważnych zamieszek, nierzadko kończących się strajkami.

Co się tyczy samego systemu zarządzania, który ma być przyjęty, to zanim przedsięwzięte zostaną jakiekolwiek zmiany, jest konieczne, a w ostateczności wysoce pożądane, aby przeprowadzono możliwie najstaranniejsze badania obecnego typu, a skoro pewien system już obrano, powinien być wprowadzony krok za krokiem bez wahań i cofań. Robotnicy nietylko uznają zmiany, ale nawet mają dla nich duży szacunek, jeśli przeprowadza się je w logicznej kolejności i w związku z ustalonym planem. Najbardziej demoralizującem jest cofanie się z jakiegokolwiek powodu, ponieważ to utrudnia podwójnie następne zmiany.

Należy uczynić wybór z pomiędzy stosowanych typów zarządzania, które autor nazywa „wahającemi", a bardziej nowoczesnym i naukowym systemem, opartym na dokładnej znajomości czasu, potrzebnego do wykonania robót. Jeśli, jak to często bywa, kierownicy jakiegoś przedsiębiorstwa są tak zajęci, że nie mogą poświęcić wiele uwagi sprawie zarządzania, to powinien być przyjęty jeden z „wahających" systemów płac. Autor uważa za najlepszy system Towne-Halsey, ponieważ „popycha" bezsprzecznie, choć powoli w dobrym kierunku, mimo, że nie można przy nim nigdy osiągnąć najlepszych wyników. Jednakże fakt, że kierownicy mogą być tak zapracowani, jest najlepszym dowodem, że jest coś zasadniczo wadliwego w ich systemie zarządzania i że we własnej obronie powinni natychmiast przedsięwziąć zbadanie tej kwestji.

Naogół nie rozumie się, że niezależnie od przyjętego systemu, jeśli przedsiębiorstwo jest złożone, zaprowadzenie wydajnej organizacji jest z natury powolne i nieraz bardzo kosztowne. Prawie wszyscy kierownicy fabryk rozumieją i oceniają oszczędność, wynikającą ze stosowania wydajnych urządzeń fabrycznych, nawskroś nowoczesnych i najnowszego typu, i chętnie za nią płacą. Bardzo jednak niewielu z nich zdaje sobie sprawę, że dobra organizacja, bez względu na koszty, jakie pociąga, jest w wielu wypadkach dużo ważniejsza od urządzeń; nie rozumieją również, że wydajnej organizacji nie można zaprowadzić bez pieniędzy. Wydatki na nabycie dobrych maszyn są dla nich zrozumiałe, gdyż mogą je obejrzeć, gdy nabędą; ale wkładanie pieniędzy w coś tak niewidzialnego, nieuchwytnego i nieokreślonego dla przeciętnego człowieka, jak organizacja, wydaje się wyrzucaniem grosza za okno.

Nie ulega wątpliwości, że jeżeli praca nie jest skom-

plikowana, to dobra organizacja ze złemi urządzeniami da lepsze rezultaty, niż najlepsze urządzenia przy złej organizacji. Jeden z przedsiębiorców, któremu najlepiej powodzi się w naszej okolicy, zapytany niedawno przez kilku finansistów, czy rodzaj organizacji odgrywa dużą rolę w przedsiębiorstwie, posiadającem urządzenia najnowszego typu, odpowiedział: „Gdybym miał teraz do wyboru porzucić moją obecną organizację i spalić doszczętnie całe urządzenie mego zakładu, które kosztuje mnie miljony, to wybrałbym to ostatnie. Urządzenie może być zastąpione w krótkim czasie za pożyczone pieniądze, ale moją organizację z trudem zastąpiłbym w ciągu całego pokolenia".

Technika nowoczesna może już prawie nosić miano nauki ścisłej — z roku na rok bowiem coraz bardziej oddala się od zgadywania i przypadkowych sposobów postępowania, a coraz mocniej opiera się na niezmiennych zasadach.

Autor przewiduje, że zarządzanie także stanie się czemś więcej, niż sztuką, i że wiele z tych czynników, które dzisiaj uważa się za leżące poza polem dokładnego poznania, zostanie wkrótce znormalizowanych, zapisanych, przyjętych i używanych, podobnie jak stało się to już z wieloma elementami w dziedzinie techniki. Zarządzanie powinno być studjowane jako nauka i spoczywać na dobrze poznanych, jasno określonych i ustalonych zasadach, zamiast zależeć od mniej lub więcej mglistych pojęć, zaczerpniętych z ograniczonych spostrzeżeń nielicznych organizacyj, z któremi ma się styczność. Będą istniały, oczywiście, przeróżne rodzaje dobrych systemów, a stosowanie podstawowych zasad musi odpowiadać każdemu poszczególnemu wypadkowi. Jak już autor zaznaczył, głównym celem zarządzania powinno być pogodzenie wysokich płac z niskiemi kosztami

produkcji. A cel ten może być osiągnięty najłatwiej przez zastosowanie następujących zasad:

a) *Duże zadanie dzienne.* — Każdy pracownik wyższego czy niższego stopnia musi mieć codziennie wyznaczoną robotę. Zadanie takie nie powinno być zbyt małe i pod żadnym pozorem nie może zawierać czegoś niejasnego lub niekonkretnego; musi być starannie i wszechstronnie opisane.

b) *Znormalizowane warunki.* Zadanie każdego pracownika musi dotyczyć całego dnia pracy, a jednocześnie musi on mieć takie warunki pracy i udogodnienia, by mógł je napewno wykonać.

c) *Wysokie wynagrodzenie w wypadku wykonania.* Pracownik musi być pewny, że za wykonanie swego zadania otrzyma wysokie wynagrodzenie.

d) *Zmniejszenie zarobku w wypadku uchybienia.* Jeśli zaś uchybi w wykonaniu zadania, musi być pewnym, że wcześniej czy później będzie na tem stratny.

Jeśli przedsiębiorstwo znajduje się już na wysokim szczeblu organizacji, to w wielu wypadkach powinna być wprowadzona piąta zasada — zadanie powinno być tak trudne, aby mu mógł podołać jedynie pracownik pierwszorzędny.

W zasadach tych niema nic nowego, ani zadziwiającego, a jednak trudno byłoby znaleźć zakład, w którym byłyby one codziennie i często spełniane. Zastosowanie ich wymaga bowiem dużo większego odchylenia od zwykłego typu zarządzania, niż to się może wydawać na pierwszy rzut oka. Naprzykład w warsztatach mechanicznych, wykonywających różnorodne roboty, aby wydzielić każdemu robotnikowi dokładnie odmierzone zadanie potrzebne jest specjalne *biuro organizacji* [1]),

---

[1]) Planning departement.

(biuro planowania robót), które wyznacza robotę każdemu przynajmniej na jeden dzień naprzód. Wszystkie rozporządzenia muszą być dawane robotnikom na piśmie ze wszystkiemi szczegółami, ale, aby przygotować robotę na następny dzień i przewidzieć postęp robót w całym zakładzie, codziennie muszą powracać do biura organizacji piśmienne sprawozdania, wykazujące, co wykonano. Zanim jakiś odlew lub przedmiot odkuty przyjdzie do warsztatu, należy ustalić dokładnie drogę, którą będzie przechodził od obrabiarki do obrabiarki. Dla każdej czynności musi być sporządzona piśmienna instrukcja, ze wskazaniem szczegółów wykonywania czynności podczas roboty i jej ukończenia, dalej powinien być wskazany numer rysunku oraz odpowiednie narzędzia i przyrządy i t. p. Jednakże zanim powyższe cztery zasady będą mogły być stosowane z powodzeniem, należy w większości zakładów poczynić ważne zmiany natury technicznej. Wszystkie drobne szczegóły w warsztacie, które zazwyczaj są lekceważone i których regulowanie pozostawia się uznaniu robotnika, albo w najlepszym razie majstra, muszą być starannie unormowane. Do nich należą takie szczegóły, jak utrzymywanie i naciąganie pasów transmisyjnych, dokładne wymiary i gatunek każdego narzędzia do obróbki, urządzenie składu odpowiednio sporządzonych narzędzi, przyrządów, szablonów, rysunków i t. p., które wydawane byłyby za kartkami. Rzeczą niezwykłej wagi (istotną podstawą naukowego zarządzania) są dokładne studja nad elementami czasu, które powinny być przeprowadzane przez jednego lub kilku ludzi, będących w najściślejszym związku z biurem organizacji; wszystkie obrabiarki muszą też ulec normalizacji i dla nich powinny być urządzone suwaki rachunkowe, do obliczania najlepszej szybkości pracy obrabiarek.

Na pierwszy rzut oka uruchomienie takiego biura organizacji wraz z innemi inowacjami wyda się przysporzeniem pracy i wydatków, tak iż bardzo naturalne będzie zapytanie, czy wzmożona przy takiej organizacji wydajność zakładu da nadwyżkę nad wydatkami. Nie należy jednak zapominać, że z wyjątkiem studjów nad czasem, niema prawie ani jednej czynności w biurze organizacji, która nie byłaby już dawniej wykonywana w zakładzie. Założenie więc takiego biura ma raczej na celu skupienie planowania i innych prac umysłowych w osobach kilku ludzi do tego uzdolnionych i wyspecjalizowanych, zamiast poruczania ich, jak dawniej w większości wypadków, drogo opłacanym mechanikom, doskonale nadającym się do swej pracy zawodowej, ale mało przygotowanym do pracy o charakterze biurowym.

Istnieje duża analogja pomiędzy nowoczesną techniką, a tego rodzaju zarządzeniem. Praca techniczna ześrodkowuje się dzisiaj w biurze technicznem, tak jak nowoczesne zarządzanie w biurze organizacji. Nowoczesna praca techniczna ma wszelkie pozory skomplikowania i niedorzeczności, ze wszystkiemi swemi rysunkami, całą tą masą studjów i pracy, wkładanej w każdy szczegół, tą ilością rysowników, których starzy inżynierowie byliby wyszydzali, jako „nieużytecznych". Z tego samego powodu nowoczesne zarządzanie, z minutowemi obliczeniami czasu i biurem organizacji, gdzie każda czynność jest bardzo starannie obmyślana, ze wszystkiemi piśmiennemi instrukcjami i pozorną drobiazgowością, wygląda na marnowanie pieniędzy, podczas gdy zwykłe zarządzanie, gdzie planowanie przeważnie spoczywa na samym robotniku, któremu pomaga jeden lub dwu majstrów — wydaje się bardzo proste i oszczędne. Autor, choć był jeszcze młodym człowiekiem, nie miał już żadnych wątpliwości co do konieczności biura organizacji

od chwili, gdy zobaczył, jak w jednym z wielkich, prosperujących zakładów starej daty, główny inżynier, zawiadowca działu maszyn i odlewni oraz kilku robotników więcej niż godzinę z miarami i kredą w ręku rozprawiali, stojąc obok cylindra maszyny, będącej w budowie, nad wymiarami i wielkością śrub, do przytwierdzenia pokrywy cylindra. Było to istotnie proste, ale nieekonomiczne. Prawie w tym samym czasie upewnił się autor o wielkim znaczeniu biura organizacji, badającego czas, wydającego karty instrukcyjne i otrzymującego sprawozdania. Widział nieustannie, jak robotnik zatrzymywał obrabiarkę i szukał majstra, by się od niego dowiedzieć, co ma dalej robić, a później biegał po całym zakładzie, by znaleźć swoją robotę, zdobyć lub kazać zrobić odpowiednie narzędzie, czy szablon; jak robotnicy naumyślnie przedłużali robotę płatną od godziny, aby tylko uniknąć ustalenia wzorca; wreszcie przekonany został ostatecznie w sposób bardzo dobitny o konieczności zmiany, gdy pracując jako robotnik przy obrabiarce, upominany był przez swych towarzyszy, aby zmniejszył swe tempo o połowę pod groźbą utracenia pracy.

Nikt już dziś nie ma wątpliwości o oszczędności, którą przynosi biuro techniczne, a autor przepowiada, że w niedalekiej przyszłości nikt nie będzie wątpił o konieczności wprowadzenia studjów nad elementami czasu i biura organizacji, z czego wynikną oszczędności.

Podobieństwo pomiędzy nowoczesną techniką i nowoczesnem zarządzaniem leży jeszcze w tem, że nowoczesna technika przystępuje ze względną pewnością do projektowania i budowania maszyn lub konstrukcyj, dających maksymalną wydajność przy minimum wagi i kosztów, podczas gdy dawni inżynierowie w najlepszym wypadku tylko w przybliżeniu osiągali takie wy-

niki i to po szeregu niepowodzeń, powodujących konieczność przeróbek maszyn i wielką stratę czasu. Zwykły system zarządzania, wskutek braku dokładnych danych i ścisłych metod, może tylko zbliżać się do wytkniętego wzorca wysokich płac w połączeniu z niskiemi kosztami produkcji i to bardzo powoli, z wynikami, ulegającemi wielkim wahaniom, przy ciągłej opozycji, a w wielu wypadkach nawet pod groźbą strajków. Zarządzanie nowoczesne postępuje zaś z początku powoli, ale celowo i z dokładnością, krok za krokiem, a po kilku pierwszych lekcjach prawie bez opozycji ze strony robotników, doprowadza do wysokich płac i niskich kosztów produkcji. I co jest niezmiernie ważne, że zapewnia robotnikom równomierny i dobry zarobek, dzięki czemu nie demoralizują się w swem poczuciu sprawiedliwości przez otrzymywanie płac za niskich lub za wysokich.

Jednym ze znamiennych skutków naukowego zarządzania jest pozbycie się strajków. Autor nigdy nie spotkał się ze strajkiem, chociaż przez długi czas od 1883 r. wprowadzał ten sposób zarządzania w różnych okolicach kraju i w różnorodnych przedsiębiorstwach. Jedyny wypadek, w którym autor przypuszcza, że mogłoby dojść do strajku, to gdyby większość pracowników była członkami związku zawodowego o niewzruszalnych zasadach, a członkowie tak uparci, że sprzeciwialiby się stosowaniu jakiegokolwiek innego systemu, chociażby zapewniał im większe zarobki niż mają. Autor jednakże widział niejednokrotnie, jak po wprowadzeniu tego systemu członkowie związków robotniczych opuszczali je licznie, rozumiejąc, że lepiej wyjdą, przyjmując ten system, niż przestrzegając zasady związku.

Nie ulega wątpliwości, że przeciętny człowiek pracuje najusilniej, jeśli sam lub ktoś inny wyznaczy mu określoną ilość roboty i czas, w którym ma ją wykonać.

a im bardziej umysłowość i charakter owego człowieka są pierwotne, tem zadawana robota powinna wymagać krótszego czasu, aby ją wykonać. Żadnemu nauczycielowi nie przyjdzie do głowy, by zadać uczniowi do nauczenia się naraz całą książkę lub całość jakiegoś przedmiotu. Powszechnie praktykuje się wyznaczanie na każdy dzień określonej lekcji, zaczynając od danej strony i wiersza, a kończąc na innej; a najlepsze wyniki osiągamy, jeśli możemy określić czas lub okres, w którym dana lekcja powinna być umiana. Większość z nas pod tym względem prawie przez całe życie pozostaje dużemi dziećmi i przejawia maksymum wysiłku tylko pod naciskiem konieczności wykonania zadań, wymagających stosunkowo niedługiego czasu.

Druga i może niemniejsza zaleta wyznaczania dziennej roboty w porównaniu z pracą na akord leży w tem, że dyrekcja codziennie i wyraźnie może sobie zdać sprawę z wyników pracy dobrego robotnika i niepowodzeń niezdolnego. Niejeden słaby robotnik będzie wolał wegetować przy systemie akordowym, nie dbając o to, czy obniża się jego wydajność, czy nie. Niewielu jednakże z nich zgodzi się na codzienne notowanie braków w wykonywaniu roboty, jeśli nawet majster nie miałby nic przeciwko temu. Ponieważ przy zwykłym systemie akordowym zapisuje się jedynie zapłatę bez oznaczenia czasu, w ciągu którego robotę wykonano, przeto może się zdarzyć nawet duży spadek wydajności, którego zarząd zupełnie nie zauważy. I oto dlaczego autor powyżej wskazał „duże zadanie dzienne" dla każdego robotnika, jako pierwszą z czterech zasad, które powinny cechować najlepszy system zarządzania.

Oczywiste jest, że byłoby rzeczą bezużyteczną wyznaczanie ściśle określonego zadania o ile jednocześnie nie zastosuje się odpowiednich sposobów jego wykona-

nia. Jak mówi Artemus Ward — mogę wywoływać duchy z głębin otchłani, ale ponieważ są potępione, więc się nie zjawią. Aby zmusić do wykonania dziennego zadania, konieczne są jeszcze dwie inne zasady: „wysokie wynagrodzenie za wykonanie zadania" i „zmniejszenie wynagrodzenia w wypadku uchybień". Wyższość systemu H. L. Gantt'a „zadawanej roboty z premją" oraz „różniczkowego systemu od zadania" autora — leży w tem, że przy nich robotnik automatycznie i codziennie otrzymuje albo specjalne wynagrodzenie na wypadek całkowitego wykonania zadania, lub ponosi znaczne potrącenie, nawet przy niewielkiem uchybieniu.

Owe cztery wymienione zasady mogą być stosowane z powodzeniem przy systemie płacy na dniówkę, akordzie, podług zadania z premją lub systemie różniczkowym i każdy z tych systemów płacy ma swoje specjalne warunki, przy których okazuje się lepszym od trzech pozostałych.

W żadnym jednak wypadku nie należy przedsiębrać stosowania tych zasad, o ile przedtem nie poczyniono dokładnych i gruntownych studjów nad elementami czasu każdej czynności, wchodzącej w skład zadania dziennego.

Przy płacy na dniówkę, zasady te mogą być stosowane tylko wtedy, jeśli codziennie wykonywa się dużo różnorodnych robót i jeśli żadna z nich nie może wypełnić całego dnia roboczego jednego robotnika, a czas, potrzebny na każdą z tych drobnych robót, zmienia się nieznacznie z dnia na dzień. W takim wypadku pewna ilość zajęć może być określona jako zadanie dzienne i powierzana, jeśli to jest możliwe, jednemu człowiekowi, a w razie konieczności—dwu, trzem ludziom, ale bardzo rzadko większemu zespołowi. Naprzykład w małej kotłowni gdzie niema oddzielnego składu na węgiel, dostarczanie

węgla, wyjmowanie popiołu, podtrzymywanie ognia, porządkowanie kotłowni, rusztowanie, może stanowić zadanie dzienne dla jednego człowieka i jeśli te zajęcia nie składają się przeciętnie na pełny dzień roboczy, to można jeszcze dołączyć dodatkowe czynności, tak aby razem stanowiło to odpowiednią ilość roboty. Różne czynności, zamiatanie, czyszczenie, utrzymywanie w porządku jakiegoś działu, części warsztatów, okien, maszyn i t. p. można też połączyć, by złożyły się na dzienne zadanie. Tak samo w małem przedsiębiorstwie, wytwarzającem określony produkt w jednakowej ilości dziennie, zaopatrywanie pewnych działów przedsiębiorstwa w surowce i odstawianie gotowych produktów, może być połączone z jakiemiś innemi zajęciami, by stworzyć dzienne zadanie. Takie zadanie powinno wymagać dosyć dużej pracy i być wynagradzane lepiej, niż wynosi zwykła dniówka, tak, aby zajęcie to było pożądane przez najlepszych i ambitnych pracowników. Praca biurowa może też doskonale być wykonywana w ten sposób, jednakże, gdy jest jej dużo, płaca od sztuki jest dogodniejsza.

We wszystkich wypadkach jest pożądane gruntowne sprawdzanie wyniku pracy najmniej raz, a czasem dwa razy dziennie. Jeśli w zakładzie niema pracy nocnej, czasem odpowiednim na sprawdzanie jest godzina 7-a rano. Kontroler powinien codziennie podpisać odpowiednią kartę, stwierdzając, że przejrzał robotę, wykonaną przez robotnika i wymienić jednocześnie składowe elementy zadania. Karta ma wykazywać, że robotnik zadowalająco wykonał swe zadanie, „z wyjątkiem elementów", które powinny być dokładnie wyszczególnione.

Jeśli robotnicy pracują podług dziennego zadania, to powinni zaczynać pracę zawsze o tej samej godzinie, natomiast nie powinni mieć określonej godziny na jej

skończenie. Skoro zadanie ich zostało wykonane, powinni móc iść do domu i odwrotnie powinni zostawać przy pracy, dopóki robota nie zostanie wykonana, nawet jeśli przeciągałaby się do późna; nie powinno też być w tych wypadkach redukcji płacy za krótszy czas pracy, ani dodatków za czas nadetatowy. Zarówno nieludzkiem jak i nieroztropnem jest wymaganie od człowieka, pracującego podług systemu zadawanej roboty dziennej, by pozostawał w warsztacie po skończeniu swej roboty jedynie „dla podtrzymania dyscypliny w zakładzie", jak to się często zdarza. Doprowadza to do tego, że ludzie pracują tylko pozornie.

Ciekawy przykład wpływu systemu pracy zadawanej ze swobodą odchodzenia, skoro zadanie jest wykonane, dał autorowi jego przyjaciel p. Chas. D. Rogers, długoletni naczelnik amerykańskiego Serew Works z Providence, R. 1 (jeden z najzdolniejszych inżynierów mechaników i najbardziej pomysłowy kierownik, jakiego mieliśmy w naszym kraju, ale człowiek, który wskutek swej skromności nigdy nie był dostatecznie oceniany przez kogokolwiek, oprócz tych, którzy go znali bliżej). P. Rogers robił różne próby i zmiany w systemie płacy dziennej i akordowej, aby pobudzić do wydajnej pracy młodocianych robotników, zatrudnionych przy sortowaniu małych śrubek. Próby długi czas nie dawały wyników, aż wreszcie osiągnął bardzo dobre rezultaty, wyznaczając każdemu duże dzienne zadanie i pozwalając iść do domu i bawić się, skoro robota została wykonana. Czas zabawy dla każdego chłopca był jego własną najcenniejszą częścią wynagrodzenia, podczas gdy lwią część zarobku otrzymywali rodzice.

System płacy od zadania można stosować z powodzeniem, gdy jest dostateczna ilość roboty tego samego rodzaju, aby zatrudnić stale pewną liczbę robotników;

do tego rodzaju robót należą naprzykład roboty placowe w Bethlehem, opisane powyżej, albo sortowanie kulek rowerowych, o czem będzie mowa później. Przy tego rodzaju płacy musi być wpajana w robotników myśl, że średni zarobek dzienny powinien wynosić pewną określoną sumę (jak to było w Bethlehem — 1,85 dolara dziennie), i że nieosiąganie tej sumy spowoduje usunięcie ich od pracy. Należy pamiętać, że przy zwykłym systemie akordowym najgorsi robotnicy będą wywierali możliwie największy wpływ i nacisk, aby najlepszych robotników ściągnąć do swego poziomu i że właśnie zasada pracy zadawanej ma przeciwstawić się temu dążeniu.

Jeżeli na rynku pracy można znaleźć dostateczną liczbę doskonałych robotników, to zadanie należy ustalić takiej wysokości, aby tylko taki robotnik mógł osiągać przeciętną wyznaczoną płacę dzienną, która powinna być wyższa o 30 do 100% od płacy zwykłej.

Zasada pracy zadawanej opiera się na podstawach wysokiej płacy i usuwaniu po racjonalnej próbie ludzi niezdatnych. Aby system przyjął się i rozwijał, dobrze jest, jeśli liczba ludzi, zatrudnionych przy tej samej kategorji roboty, jest dosyć duża, by robotnicy widzieli ludzi usuwanych z powodu nieosiągnięcia wysokich płac i innych, przychodzących na ich miejsce.

System płacy od zadania jest bardziej pożądany od innych tam, gdzie jednolitość roboty pozwala na zatrudnianie większej liczby robotników tej samej kategorji, pracujących blisko siebie. Jednakże tego rodzaju warsztatów mechanicznych, a nawet zakładów przemysłowych jest stosunkowo niewiele. W większości zakładów robota jest tak różnorodna, że wymaga zatrudniania robotników o bardzo różnorodnych uzdolnieniach i różnych kwalifikacjach pod względem fachowym, a więc począwszy od zwykłych niewykwalifikowanych robotników,

dalej robotników wykwalifikowanych, pomocników, robotników maszynowych przy obróbce zgrubnej, monterów, obsługi maszyn, aż do biegłego specjalisty lub wykwalifikowanego mechanika. I choć w wielu wielkich zakładach liczba robotników jednej kategorji jest dostateczna, aby można było zastosować system płacy z zadawaniem roboty, to jednak są oni zwykle tak rozproszeni po różnych działach fabryki, że wydalenie jednego za nieudolność nie wywiera na pozostałych dość silnego wpływu w znaczeniu zrozumienia konieczności wykonania zadania.

Oczywiście więc, że w większości wypadków, należy cztery podstawowe zasady zarządzania stosować albo w systemie pracy zadawanej z premją, albo w systemie różniczkowym, mimo, że te systemy wymagają nieco więcej pracy biurowej i utrudniają podział robót.

Trzy z wymienionych powyżej zasad zarządzania, mianowicie: a) duże zadanie dzienne, b) wysokie wynagrodzenie za wykonanie zadania i c) obniżka w razie uchybienia, stanowią istotną treść tych systemów i codzienną podnietę dla robotników. Czwarta zasada zarządzania jest z konieczności wstępną, ponieważ bez uprzedniego starannego znormalizowania wszystkich warunków pracy, żaden z tych dwu systemów wyznaczania płac nie może być zastosowany z powodzeniem.

W wielu wypadkach największą zdobyczą zastosowania tych systemów płacy jest bezpośrednia korzyść, wypływająca z konieczności znormalizowania wszystkich szczegółów i warunków, od których zależy wykonanie. Wszystkie zwykłe systemy płac istnieją i mogą być stosowane bez wprowadzania i utrzymywania starannych wzorców w warsztacie. Ale system płacy podług ścisłego zadania nie może się bez nich obejść.

System płacy różniczkowy jest prostszy w za-

stosowaniu, niż system podług zadania z premją, i jest skuteczniejszy *). Powinien być stosowany, gdzie się tylko da, ale nigdy, dopóki nie zostaną udoskonalone i zupełnie znormalizowane warunki i zanim nie zostaną przeprowadzone staranne studja nad czasem wszystkich elementów pracy. System ten jest szczególnie skuteczny, gdy powtarza się dzień po dniu ten sam rodzaj roboty, lub gdy pożądana jest możliwie największa produkcja, co ma miejsce zawsze, gdy się stosuje drogie maszyny, albo jeśli zakład zajmuje cenne place lub drogie zabudowania. System płacy różniczkowy jest dlatego skuteczniejszy od systemu płacy podług zadania z premją, że nietylko pociąga robotnika do góry, ale niejako popycha go i od dołu. Oba te systemy dają robotnikowi duże dodatkowe wynagrodzenie, jeśli wykona całkowicie swe zadanie w określonym czasie. Przy systemie różniczkowym jednak, jeśli z jakichkolwiek powodów robotnik nie spełni całkowicie swego zadania, nietylko traci dużą dodatkową premję, którą dostaje za zupełne osiągnięcie wzorca, ale ponosi bezpośrednią stratę w formie potrącenia zapłaty za wszystkie te przedmioty, których nie zdołał wykonać. Uchybienie przy systemie zadawanej pracy z premją powoduje analogiczną utratę premji, ale robotnik, pobierając pewną płacę za godzinę pracy, otrzymuje swoją dzienną zapłatę w razie uchybienia i nie ponosi żadnej innej straty ponad utratę premji, niezależnie od tego, ilu sztuk z przepisanej ilości nie wykonał.

W zasadzie oba te systemy wydają się zupełnie jednakowe, ale ta mała różnica, ten nieco łagodniejszy charakter systemu płacy podług zadania z premją wystarcza, aby go uczynić bardziej giętkim i z tego powodu

---

*) Patrz: Aleksander Rothert. — Jaki system płacy stosować w dzisiejszych warunkach? — Nakł. „Ligi Pracy". Warszawa.

bardziej nadającym się do stosowania w większej ilości wypadków, w których system różniczkowy nie może być wprowadzony. System płacy podług zadania z premją został wynaleziony przez H. L. Gantt'a, kiedy był asystentem autora przy organizowaniu Zakładów Stalowych w Bethlehem. Dodatnie strony tego systemu natychmiast zrozumieli wszyscy, zajmujący się sprawą zarządzania, tak, iż na dłuższy czas przedtem, zanim było możliwe zastosowanie systemu różniczkowego, wprowadzono płacę podług tego systemu. Od samego początku dał on dobre wyniki i stopniowo rozpowszechniał się.

System Gantt'a nadaje się specjalnie podczas trudnego okresu przejściowego od wolnego tempa roboty, właściwego staremu systemowi zarządzania, do dużej szybkości, która jest cechą charakterystyczną dobrego zarządzania. Dawniej, w czasie okresu przejściowego, zastępowano odrazu system płacy na dniówkę różniczkowym systemem płacy od zadania; przy takim przeskoku nie można było tego uniknąć, aby wielu dobrych nawet robotników nie odpadało po drodze. System p. Gantt'a rzuca pewnego rodzaju pomost i umożliwia robotnikowi posuwanie się powoli i ze stopniowo zwiększającą się szybkością od powolnego tempa przy systemie dniówkowym do dużej szybkości nowego systemu.

Nie wydaje się, aby Gantt wyczuł całą doniosłość korzyści, którą można osiągnąć w takim okresie przejściowym z należytego stosowania jego systemu, w każdym razie zaniedbał zaznaczyć ją w swej książce i zwrócić uwagę na najlepsze sposoby wprowadzania tego systemu w podobnych wypadkach.

Nie należy się nigdy spodziewać, aby jakikolwiek robotnik wykonał po raz pierwszy jakąś robotę tak szybko, jak to będzie czynił później. Należy więc pamiętać, że robotnicy, którzy pracowali zwykle w powolnem tem-

pie, muszą mieć jakiś czas, zanim dojdą do dużej szybkości. Przy systemie płacy Gantt'a można to uwzględnić, daje on bowiem możność robotnikowi od samego początku zwiększania swego zarobku, a później pobudza robotnika do wykonywania roboty jeszcze w krótszym czasie aby uzyskał premję. We wszystkich jednak wypadkach jest bardzo ważne, aby każda karta instrukcyjna wskazywała *najkrótszy czas,* w ciągu którego ostatecznie robotnik będzie obowiązany robotę wykonać. Jeśli robotnik widzi, że zarząd wie dokładnie, jak szybko dana robota powinna być wykonywana, zaniecha wszelkich usiłowań „ociągania się".

W okresie przejściowym jest też duża ilość dodatkowych robót, które specjalnie nadają się do płacy podług zadania z premją. Silny bodziec płacy różniczkowej jest podnietą potrzebną, gdy wypadnie podtrzymać robotnika w należytej sprawności i zabezpieczyć mu wysoką płacę, zwłaszcza gdy wskutek jednostajności roboty, ciągle się powtarzającej, jest skłonny do zwolnienia tempa. Gdy jednak praca jest tak różnorodna, że każdy dzień przynosi zupełnie odmienne zajęcie, nacisk systemu różniczkowego jest czasem zbyt silny. Możność uchybienia w wykonaniu przepisanej ilości roboty jest większa przy robocie różnorodnej, niż przy robocie jednostajnej, i w wielu wypadkach lepiej jest, bacząc na nasuwające się trudności, by robotnik miał pewność stałej dziennej płacy, którą mu zabezpiecza system Gantt'a nawet w wypadku, gdy uchybi w wykonaniu całego zadania. Jest jeszcze jeden wypadek dość częsty, w którym giętkość systemu Gantt'a czyni go bardzo pożądanym. W wielu zakładach, szczególnie takich, gdzie konstruuje się i montuje różne maszyny, konieczne jest nieustanne zatrudnianie pewnej liczby szczególnie uzdolnionych i drogo opłacanych mechaników. Specjalne roboty, do których ci lu-

dzie są potrzebni, zdarzają się jednakże w wielu razach w nierównych odstępach czasu i często z dużemi przerwami. W tych okresach ludziom tym daje się robotę, którą zazwyczaj spełniają mniej sprawni i tańsi robotnicy i jeśli istnieje odpowiednia cena od zadania przy tej robocie, to się ją naznacza oczywiście dla mniej zręcznych, będzie przeto za niska dla tych, o których mówimy. Stajemy przed alternatywą, albo starać się zmuszać tych szczególnie uzdolnionych ludzi do pracy za dużo niższą cenę, niż ta, którą powinni otrzymywać, albo oznaczyć dla nich specjalnie wyższą cenę. Naznaczenie dwóch cen na tę samą robotę, jednej niższej dla robotnika zwyczajnego i drugiej wyższej dla wyższej kategorji pracownika, wywołuje zawsze największe poczucie niezadowolenia i krzywdy u mniej uzdolnionych. Przy systemie Gantt'a mniej zręczny robotnik uzna sprawiedliwość płacenia stale wyższej płacy dziennej bardziej wykwalifikowanemu; ale wykonywając tę samą robotę, każdy z nich otrzyma taką samą premję za wykonanie określonej roboty. I choć przy systemie Gantt'a ogólna zapłata dzienna pracownika wyższej kategorji będzie większa, niż robotnika niższej kategorji, przy tej samej robocie, to jednak okoliczność ta nie wywoła niezadowolenia. Właściwie jest to sprawa czysto uczuciowa, jednakże uczucia grają przecież ważną rolę w życiu każdego z nas, a są specjalnie żywe u robotnika, gdy mu się wydaje, że jest pokrzywdzony.

James M. Dodge, b. prezes Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników, wynalazł też dobry system płacy od zadania, nadający się w tym wypadku i mający szczególne zalety, których nie posiadają wszelkie inne systemy.

Jeśli więc po uzyskaniu odpowiednich podstaw, dzięki studjom nad elementami czasu wprowadzamy jakiś

system płacy od zadania, to widzimy, że każdy z czterech systemów płacy: a) dniówka, b) akord, c) roboty zadawanej z premją, d) różniczkowy, ma swój zakres zastosowania i że w większych zakładach o różnorodnych robotach wszystkie cztery systemy mogą i powinny być stosowane jednocześnie. Trzy z nich były w użyciu w Bethlehemskiem Towarzystwie Stalowem w czasie, kiedy autor je opuszczał, a czwarty byłby już niebawem wprowadzony, gdyby autor tam nadal pozostał.

Przed zakończeniem tego działu książki, który miał za zadanie wykazać jak doniosłe znaczenie ma w zarządzaniu system roboty dziennej zadawanej, będzie pożyteczne podać przykład systemu różniczkowego oraz wykazać konieczność upraszczania, o ile możności, wszystkich czynników i robót.

Autor przytoczy tu wyjątek ze swego referatu, wygłoszonego w Stowarzyszeniu Amerykańskich Inżynierów Mechaników w r. 1895 pod tytułem: „System płacy od zadania".

— Pierwsze zastosowanie w r. 1884 różniczkowego systemu płacy wykazało odrazu, czego można zapomocą niego dokonać. Typowy przedmiot z kutej stali, których wiele tysięcy używa się rocznie, obrabiano przez szereg lat przy zwykłym systemie płacy akordowej w ilości 4 do 5 dziennie i po cenie 50 centów od sztuki. Po zbadaniu tej roboty, określeniu najkrótszego czasu, potrzebnego na poszczególne czynności, z których się ona składała, i zsumowaniu całości, autor przyszedł do wniosku, że zupełnie było możliwe wykonanie 10 sztuk dziennie. Aby obróbkę wykonać w tem tempie, trzeba było jednakże, aby robotnicy pracowali ze wszystkich sił od rana do nocy, a tokarki szły z największą szybkością, na jaką pozwalają narzędzia.

Używane przy tem były zwyczajnie hartowane noże

wymiaru 25 mm na 38 mm (1 cal na $1^1/_2$ cala) ze stali węglistej.

— Łatwo zrozumieć, że było to istotnie ciężkie zadanie zarówno dla ludzi, jak i dla maszyn, jeśli zważymy, że należało obrobić zapomocą jednej tokarki 416 milimetrowej (16 cali), o dwóch suportach, przeciętnie więcej niż 385 kg. surowej stali w ciągu dziesięciu godzin. Zamiast płacy 50 centów od sztuki, którą robotnicy otrzymywali przedtem, wyznaczono po 35 centów od sztuki, jeśli wyrabiali 10 sztuk, a po 25 centów jeśli wykonywali ich mniej. Z początku trudno było doprowadzić robotników do tego tempa w robocie, gdyż nie rozumieli, iż zamiarem zarządu było dać im możność stałego zarabiania 3,5 dolarów dziennie. Ale od chwili, gdy zaczęli stale wykonywać 10 sztuk, do dnia dzisiejszego, czyli przez okres dłuższy niż 10 lat, robotnicy ci, zrozumiawszy ten sposób roboty, nie wiem, czy raz jeszcze nie osiągnęli tego wzorca. Przez cały ten czas, aż do niedawnego spadku płac w całym kraju, ceny tej nie obniżono.

Przez ten cały czas konkurentom tego zakładu nigdy nie udało się osiągnąć nawet połowy tej produkcji, choć wiedzieli i widzieli, co się dzieje w Midvale. Nie dawali jednakże swoim robotnikom możności zarobienia więcej, niż 2 do 2,5 dolarów dziennie i dlatego nigdy nie zbliżyli się do najwyższego stopnia wydajności.

Tablica poniższa wykaże zysk, wynikający z płacenia za tę robotę wysokich płac przy systemie różniczkowym.

Osiągnięty rezultat, w przeważnej jednak części nie wypływał z różniczkowego systemu płacy. Ważną rolę odegrał tu ulepszony system organizacji warsztatu, aż do najdrobniejszych szczegółów.

Niezmiernie ciężki kryzys, który zaczął się w lipcu

1893 r. i któremu towarzyszył ogromny spadek cen, spowodował konieczność obniżenia płac robotników w całym kraju. Zarobki robotników w Zakładach Stalowych Midvale też zmniejszono, ale zmianę tę robotnicy uznali za słuszną. Jednakże we wszystkich warsztatach zasadę płacy różniczkowej wogóle utrzymano i dotąd jest ona ceniona zarówno przez zarząd jak i robotników, ale wskutek przeoczenia, skasowano stawki różniczkowe dla omawianej wyżej roboty, naznaczono natomiast dla niej zwykłą stawkę akordową w wysokości 25 centów od sztuki. Skutki tej zmiany najwymowniej świadczą o wartości systemu stawek różniczkowych. Po wprowadzeniu bowiem zwykłego systemu akordowego wydajność natychmiast spadła do 6—8 sztuk dziennie i trzymała się na tym poziomie przez czas dłuższy, podczas gdy przy systemie różniczkowym przez cały szereg lat stała na dziesięciu.

Jeśli jakaś robota powtarza się często, to studja nad czasem muszą być bardzo drobiazgowe i dokładne. Każde zajęcie powinno być starannie podzielone na czynności składowe i każdy taki element czasu musi podlegać bardzo sumiennym badaniom. Przy wyznaczaniu czasu na całą jakąś robotę i ceny od zadania, w tego rodzaju zajęciu lepiej podzielić je na części składowe i oddzielnie określić na nie czas i cenę, niż wyznaczać czas i cenę ogólnie dla całej roboty. Powinno się to czynić z kilku względów, z których bodaj najważniejszy jest ten, że przeciętny robotnik dla osiągnięcia odpowiedniej szybkości powinien mieć możność częstego mierzenia swej sprawności zapomocą wielkości roboty zadawanej. Wielu ludzi nie jest zdolnych przewidywać na dalszą przyszłość, ale jeśli mają możność osiągnięcia oznaczonego zarobku w ciągu krótkiego przeciągu czasu, to się na to zdobędą.

Oto przykład: Przy wyrabianiu obręczy stalowych do kół wagonowych i lokomotywowych w Zakładach Stalowych w Midvale początkowo stosowano system akordowy; płacono przytem jednakową stawkę akordową za całą robotę, jaką można było wykonać przy jednem założeniu obręczy na tokarkę. Płacono więc jedną i tę samą stawkę bez względu na ilość stali, jaką trzeba było stoczyć, przyczem naogół stawka była dla robotników korzystna. Ustalenie tego rodzaju przeciętnej stawki, dość zresztą wysokiej, było napozór korzystne, upraszczało bowiem sprawę obliczeń.

Jednakże uważne zbadanie czasu, potrzebnego na wykonanie roboty, przekonało autora, że powyższy sposób postępowania nie jest korzystny; sprawiał on bowiem, że większość robotników nie pracowała dostatecznie wydajnie. Zamiast stosowania jednej stawki i wyznaczania czasu na całą robotę ryczałtem, autor podzielił obtaczanie obręczy na szereg krótkich operacyj, ustalając odpowiedni czas i stawkę — różne dla każdej z tych operacyj — w zależności od ilości skrawanej stali, jej twardości i średnicy obręczy. Wynikiem takiego podziału był wzrost produkcji co najmniej o 33% przy tych samych robotnikach, metodach i maszynach.

Jako przykład drobiazgowości podziału może posłużyć karta instrukcyjna, podobna do karty pokazanej na fig. 1 (długość jej wynosiła około 178 mm (7 cali), a szerokość 102 mm (4 cale). Koszty zaś dodatkowej pracy biurowej, koniecznej przy tej zmianie, były tak niewielkie, że w praktyce nie miały znaczenia. Podział roboty przy obróbce obręczy na krótkotrwałe czynności, wprowadzony przez autora w Zakładach Stalowych w Midvale w 1883 r., dotąd w pełni tam egzystuje, przetrwawszy próby przeszło 20 lat praktyki i zmianę zarządu.

Warsztat mechaniczny
Zlecenie na . . . . obręczy
Wykonać obróbkę obręczy Nr. . . .
Zgodnie z opisem poniższym:

	Model	Wymiary po obróbce	Głębokość cięcia	Pas główny	Posuw	Płaca	Czas wyznaczony
Powierzchnia, ulegająca obróbce							
Umocować na obrabiarce obręcz, gotową do obtaczania							
Planowanie zgruba powierzchni zewnętrznej							
Wykończanie powierzchni zewnętrznej							
Roztaczanie zgruba wewnątrz obwodu obręczy							
Roztaczanie na miarę wewnątrz obwobu obręczy							
. . . . .							
. . . . .							
Planowanie zgruba powierzchni wewnętrznej							
Wykończanie powierzchni wewnętrznej							
Grube obtaczanie grzebienia							
Wykończenie grzebienia .							
. . . . .							
. . . . .							
Czyszczenie gwintu . .							
Zdjąć obręcz i wyczyścić tarczę tokarni . . .							

Fig. 1. Wzór karty instrukcyjnej do obróbki obręczy.

W innym zakładzie zastosowany został do wyrabiania obręczy przy takim samym podziale różniczkowy system płacy z dodatkiem 15% do płacy każdego robotnika, którego dzienny lub tygodniowy zarobek przekraczał określoną normę.

A oto drugi przykład niemniej ciekawy z innej dziedziny — zastosowania zasady mierzenia sprawności ludzkiej w krótkich odstępach przy zadawanej robocie. Autor wybrał w tym celu fabrykację kulek rowerowych w warsztatach Symonds Rolling Machine Company w Fichtung, Mass. Wszystkie roboty w tej fabryce poddano starannym studjom pod względem elementów czasu i następnie zmieniono system płacy dniówkowy na system od zadania. Przytoczymy tu sortowanie kulek rowerowych przed ich ostatecznem opakowaniem do ekspedycji. Rocznie sortowano tych kulek wiele miljonów. W chwili gdy autor zaczął organizować tę robotę, fabryka była już w biegu od ośmiu do dziesięciu lat, stosując system płacy na dniówkę; naogół więc pracownicy byli dobrze obeznani ze swą robotą i wprawni. Sortowanie wykonywały wyłącznie dziewczęta — zatrudnionych było ich około stu dwudziestu.

Robota polegała na tem, że małe wypolerowane kulki umieszczano na wierzchniej stronie lewej dłoni między dwoma ściśniętemi palcami i zapomocą magnesu, trzymanego w prawej ręce, przetaczało się je przy jasnem oświetleniu dla dokładnego obejrzenia; wybrakowane kulki wybierano i odrzucano do specjalnych pudełek. Mogły być cztery rodzaje uszkodzeń: nierówność, niedostateczna twardość, wyżłobienia i pęknięcia; uszkodzenia były przeważnie tak minimalne, że prawie niedostrzegalne dla oczu niewprawnych. Robota wymagała więc wielkiej uwagi i skupienia. Dziewczęta pracowały od sze-

regu lat po dziesięć i pół godziny dziennie, a w sobotę pół dnia.

Pierwszą rzeczą przed pobudzeniem ich do większej wydajności było zabezpieczenie jakości roboty. Osiągnięto to przez podwójną kontrolę. Czterem najbardziej sumiennym pracownicom powierzano partje kulek, sortowanych dnia poprzedniego przez zwykłą pracownicę. Odpowiednie numery każdej partji kulek były tak poprzestawiane, że żadna ze sprawdzających je drugi raz nie wiedziała, czyją robotę kontroluje. W dodatku jedną z partyj, sprawdzonych w ten sposób, oglądała jeszcze dnia następnego inspektorka zarządzająca, wybrana na to stanowisko ze względu na jej sumienność i staranność w robocie.

Ustalono też pewien sposób kontrolowania sumienności i dokładności sprawdzających drugi raz; co drugi lub trzeci dzień przygotowywana była przez majstra specjalna partja kulek, zawierająca wiadomą ilość dobrych i złych kulek — każdej kategorji. Sprawdzające nie miały możności odróżnienia tej partji od innych zwykłych. W ten sposób wszelkie usiłowania lekkiego traktowania roboty lub dawania fałszywych danych zostały uniemożliwione. Zabezpieczywszy się w ten sposób przeciw obniżeniu jakości roboty, przystąpiono do powiększenia jej wydajności. Ulepszony system płacy dziennej zajął miejsce dawnego sposobu wynagradzania. Zestawiano dokładne dzienne sprawozdania zarówno co do ilości, jak i jakości pracy każdej sprawdzającej. W stosunkowo krótkim czasie umożliwiło to majstrowi pobudzenie ambicji wszystkich sprawdzających przez podniesienie płac tym, które skontrolowały dobrze dużą ilość, przez obniżenie jednocześnie płacy tym, które się ociągały, a oddalenie tych, które były niepoprawne, powolne i niestaranne. Przy pomocy chronometru i kartek spra-

wozdawczych ustalających, jak szybko każdy rodzaj sprawdzania powinien się odbywać, przeprowadzono dokładne studja nad czasem. Pokazało to, że dziewczęta większą część czasu spędzały na próżnowaniu i rozmowach, mało albo nic nie robiąc. Rozmowy usunięto, rozsadzając dziewczęta daleko od siebie. Godziny pracy skrócono z 10,5 początkowo do 9,5, a później do 8,5 z pozostawieniem w sobotę, mimo skróconego czasu, połowy święta. Przed południem i po południu naznaczono dwie pauzy dziesięciominutowe, podczas których mogły dziewczęta odpocząć i rozmawiać. Krótszy czas i poprawa warunków pracy dały dziewczętom możność do powiększenia wydajności. Wtedy wprowadzono płacę od zadania, a cenę różniczkową stosowano nie za większą wydajność, ale za większą staranność w sprawdzaniu; partje, kontrolowane przez sprawdzające powtórnie, stanowiły podstawę do płacy różniczkowej. Pracę każdej dziewczyny sprawdzano co godzinę i wszystkie informowano, czy osiągały przepisaną normę lub o ile się opóźniały, a pomocnik majstra zachęcał te, które w robocie pozostawały wtyle i pomagał im w dorównaniu.

Zasada częstego mierzenia sprawności każdej pracownicy w stosunku do ustalonego wzorca, uwiadamiania jej o czynionych postępach i dawania pomocy tym, które nie mogą nadążyć, była stosowana przy wszystkich robotach i okazała się niezmiernie użyteczną.

Ostateczny wynik tego ulepszonego systemu zarządzania w oddziale kontroli przedstawiał się następująco:

a) 35 dziewcząt wykonywało robotę, która przedtem wymagała 120 pracownic.

b) Dziewczęta przeciętnie zarabiały tygodniowo od 6,50 do 9,00 dolarów, zamiast od 3,50 do 4,50, jak przedtem.

c) Pracowały tylko 8,5 godziny dziennie, a w sobotę pół dnia — zamiast 10,5.

d) Dokładne porównanie kulek, sprawdzanych przy systemie dawnym i nowym z podwójną kontrolą wykazało, że mimo wzrostu wydajności poszczególnych pracownic ilość braków zmniejszyła się o 58%. Mówiąc inaczej, dokładność sprawdzania przy systemie od zadania była o $^1/_3$ większa, niż przy dniówce.

Że trzydzieści pięć dziewcząt było w możności wykonywać robotę stu dwudziestu, należy przypisać nietylko wydoskonaleniu się ich w pracy, ale i wyeliminowaniu leniwych i nieuzdolnionych, a zastąpieniu ich przez jednostki bardziej ambitne i odpowiednie do tej roboty.

Jeszcze ciekawszy przykład wyników, wypływających z ulepszonych warunków pracy i lepszego traktowania, daje następujące porównanie. Porównanie sprawozdania z roboty dziesięciu dawnych pracownic, wprawnych w sortowaniu, wykazało, że powiększanie ich sprawności było wyłącznym wynikiem lepszego zarządzania. Wszystkie one przez cały okres porównawczy wykonywały tę samą robotę, t. j. sortowały kulki rowerowe o średnicy 4,75 mm.

Praca organizacyjna zaczęła się w marcu i chociaż sprawozdania za pierwsze trzy miesiące nie były zupełne, to jednak wykazały, że wzrost wydajności wynosił niewątpliwie około 33%. Dzienny wzrost wydajności od czerwca do lipca, kiedy już zaczęto pracować przy systemie od zadania zamiast na dniówkę, ale jeszcze przy 10,5 godzinnym dniu pracy, w obu miesiącach wyniósł 37%.

Wzrost ten spowodowało więc wprowadzenie systemu od zadania. Wzrost dziennej wydajności od lipca do sierpnia (długość dnia roboczego w lipcu była 10,5 godzin, w sierpniu 9,5, a w obu miesiącach system płacy od zadania) wyniósł 33%. Wzrost od sierpnia do września

(długość dnia roboczego w sierpniu 9,5, a we wrześniu 8,5 godz.) wyniósł 8%. To znaczy, że dziewczęta wykonywały tę samą ilość pracy w ciągu 8,5 godzin we wrześniu, co w 9,5 godzin w sierpniu.

Reasumując widzimy, że te same dziesięć pracownic wykonywały przeciętnie we wrześniu, pracując od sztuki i tylko 8,5 godzin, 2,45 razy tyle, czyli prawie dwa i pół raza więcej dziennie (nie na godzinę, gdyż wzrost wydajności na godzinę był naturalnie większy), niż gdy pracowały na dniówkę w marcu 10,5 godzin dziennie. Zarabiały przy tym systemie 6,50 do 9 dolarów tygodniowo, podczas gdy przy pracy na dniówkę otrzymywały od 2,50 do 4,50 dolara. Dokładność zaś sprawdzania okazała się przy tym systemie $^1/_3$ razy większa.

Studja nad czasem przy tej robocie przeprowadzał przyjaciel autora Sanford E. Thompson, który też podczas przejściowego okresu miał pod swoim zarządem wszystkie te pracownice.

W tym samym czasie H. L. Gantt był dyrektorem przedsiębiorstwa, a reorganizacja odbywała się pod kierunkiem samego autora.

Nie ulega wątpliwości, że sposoby organizacji różnią się znacznie, zależnie od rodzaju przedsiębiorstwa, począwszy od małego zakładu, wyrabiającego jednolite produkty masowo (i wtedy najlepszy zarząd jest w osobie jednostki silnej i zręcznej, na której głowie wszystko spoczywa i która przy niewielkiej ilości tanich pomocników prowadzi całe przedsiębiorstwo do pomyślnego rozwoju), a skończywszy na skomplikowanej pracy wielkich warsztatów mechanicznych, w których roboty są bardzo różnorodne i gdzie przy zawikłanej organizacji praca jednostki z konieczności niewiele znaczy.

Te wielkie różnice w typach organizacji są powodem, że kierownicy, którym doskonale udawało się w je-

dnej dziedzinie przemysłu, doznają zupełnego niepowodzenia, jeśli obejmą zarząd przedsiębiorstwa innego rodzaju. Da się to specjalnie zauważyć, jeśli chodzi o ludzi, którzy mieli do czynienia z masową produkcją, a później przechodzą do zarządu zakładem, wymagającym dużo więcej szczegółów.

Przy wyborze przykładu organizacji lepiej jest wziąć przypadek bardziej skomplikowany. A sposób, w jaki należy ją uprościć, aby mogła być zastosowana do mniej złożonych warunków, narzuci się sam przez się. Jeden z najbardziej skomplikowanych wypadków organizacji, to duże przedsiębiorstwo budowy maszyn, produkujące różne typy maszyn, dlatego też autor wybrał je do swego opisu.

Przeważnie wszystkie zakłady tego rodzaju zarządzane są według typu, który możnaby nazwać wojskowym.

Rozkazy generałów w armji przechodzą przez pułkowników, majorów, kapitanów, poruczników, sierżantów, aż do żołnierzy. W ten sam sposób w przedsiębiorstwie przemysłowem wędrują one od dyrektora, zawiadowców, majstrów, podmajstrzych, przodowników, pomocników do robotników. W takiem przedsiębiorstwie obowiązki poszczególnych kierowników, a zwłaszcza majstrów są tak różnorodne i wymagają takiej ilości specjalnych wiadomości, połączonych z dużą dozą przyrodzonych uzdolnień, że jedynie człowiek niezwykle zdolny i mający za sobą lata specjalnej nauki może im podołać. Wskutek tych trudności i prawie niemożliwości znalezienia odrazu odpowiednich majstrów rzadko się słyszy o nowych zakładach, obliczonych na dużą produkcję różnorodnych maszyn, któreby szły i rozwijały się dobrze w pierwszych zaraz latach swego istnienia. Ta trudność nie jest dostatecznie rozumiana przez dyrektorów dobrze idących

dawnych przedsiębiorstw, ponieważ ich pomocnicy i majstrowie wyrabiali się wraz z przedsiębiorstwem, a pracując w niem ciągle, dostosowywali się do specjalnych jego potrzeb w ciągu całych lat doświadczenia i procesu naturalnej selekcji. A przecież i w tych przedsiębiorstwach trudność ta uwydatniła się tak silnie, że w ostatnich latach wielka ilość dyrektorów z konieczności wydawała tysiące dolarów na przestawianie maszyn i obrabiarek, w celu zarządzania niemi bardziej wydajnie. Heblarki zgrupowano razem, frezarki osobno, tokarki gdzieindziej i t. d., by móc w ten sposób powierzyć nad niemi dozór majstrom o mniejszym zakresie doświadczenia i wiadomości.

Można więc powiedzieć, że dla tego rodzaju przedsiębiorstw, zaczynających odrazu pracę na dużą skalę, jest rzeczą prawie niemożliwą zebranie dostatecznej liczby odpowiednich kierowników i majstrów.

Autor w swej pracy organizacyjnej zakładów przemysłowych przedewszystkiem napotkał tę trudność prawie nie do pokonania, a i po latach doświadczenia, przezwyciężenie oporu kierowników, przodowników, majstrów i t. p. oraz przyuczenie ich do nowych obowiązków, nadal zostało to dla niego najtrudniejszem zagadnieniem zarządzania. Autor miał nawet stosunkowo mało trudu przy skłanianiu robotników do zmiany przyzwyczajeń i wzmożenia wydajności, jeśli tylko odpowiednio poglądowo ich tego uczył i pozostawił im dość czasu do wprawienia się. Zato dyrektorzy i majstrowie rzadko kiedy uznają jakiekolwiek powody za dostateczne do zmiany swoich metod, które, jak im się zdaje, dają doskonałe wyniki. A ponieważ są to przeważnie ludzie, którzy zdobyli sobie stanowiska dzięki wyjątkowej sile charakteru i są przyzwyczajeni do codziennego rozkazywania innym, opozycja ich jest zazwyczaj bardzo skuteczna.

Z doświadczenia autora wynika, że prawie wszystkie zakłady mają za mały personel kierowniczy, aby zarządzanie mogło być oszczędne.

Przy „wojskowym" typie zarządzania majster jest odpowiedzialny za dobre funkcjonowanie całego warsztatu, a jeśli przyjrzymy się jego obowiązkom ze stanowiska czterech zasad zarządzania, wyszczególnionych powyżej, to zobaczymy, jak zasady te dalekie są od urzeczywistnienia. Obowiązki takiego majstra są naogół następujące: musi wyznaczać roboty w całym warsztacie, pilnować, aby każda robota znalazła właściwą drogę do odpowiedniej maszyny i aby robotnik wiedział dokładnie, co ma z nią robić i jak ją wykonać; musi pilnować, aby nie pracowano niedbale i aby robota szła prędko, układać plan robót przynajmniej na miesiąc, by sobie zabezpieczyć albo większą ilość pracowników, albo roboty; musi nieustannie podtrzymywać wśród robotników dyscyplinę, normować ich płacę, a w dodatku ustanawiać cenę akordową i kontrolować czas pracy.

Pierwsza zasada zarządzania wymaga, aby każda czynność była jasno i ściśle określona. A, oczywiście, zadania takiego majstra nie są jasno określone. Codziennie, zależnie od jego własnego uznania, ma zupełną swobodę osądzania, którą część z całej masy obowiązków uważać za najważniejszą do spełnienia, zrzucając resztę w wielu wypadkach na przodowników i na samych robotników.

Druga zasada wymaga warunków, przy których zadana robota dzienna może być zawsze wykonana. Warunki pracy majstra są zawsze takie, iż jest niemożliwe, by wykonał wszystko i nawet nigdy nie usiłuje tego dokonać.

Trzecia i czwarta zasada zaleca wysoką płacę, jeśli robota jest wykonana, a obniżenie płacy, jeśli nie jest

wykonana. Ale niewypełnienie pierwszych dwu warunków uniemożliwia zastosowanie dwu zasad następnych.

Majster dla ulżenia sobie przerzuca obowiązki na różnych podmajstrów albo przodowników, pod których zarządem są tokarki, heblarki, frezarki i t. p. Wtedy każdy z tych ludzi ma do spełnienia prawie tak samo różnorodne czynności jak i sam majster.

Trudność znalezienia w jednym człowieku licznych specjalnych wiadomości i różnych umysłowych i moralnych zalet, koniecznych, by podołać wszystkim wymaganym obowiązkom, uwidoczni się najlepiej po przejrzeniu wykazu następujących dziewięciu zalet, które posiadać powinien majster.

Inteligencja.
Doświadczenie.
Specjalne lub techniczne wiadomości; zręczność lub siła.
Takt.
Energja.
Stanowczość.
Uczciwość.
Zdrowy sąd.
Zdrowie.

Wielu ludzi, posiadając trzy z tych zalet, może już być zwykłymi robotnikami, posiadanie czterech, stanowi już kwalifikacje lepiej płatnego robotnika. Człowieka, posiadającego pięć z tych zalet trudno już znaleźć, a z sześcioma, siedmioma i ośmioma prawie już się nie spotyka. Mając to na uwadze, przyjrzyjmy się obowiązkom, jakie ma do spełnienia zwykły majster przy tokarkach albo heblarkach i zanotujmy wiadomości i zalety, jakich do tego potrzebuje.

Po pierwsze. — Musi być dobrym mechanikiem —

a to już samo wymaga lat specjalnej praktyki i ogranicza wybór do stosunkowo małej liczby ludzi.

Po drugie. — Musi umieć orjentować się w rysunkach i mieć na tyle wyobraźni, aby mógł przedstawić sobie dokładnie, jak przedmiot po wykończeniu będzie wyglądał, co wymaga pewnego wykształcenia i inteligencji.

Po trzecie. — Musi przygotować robotę i upewnić się, czy robotnicy posiadają odpowiednie narzędzia i przyrządy, czy odpowiednio ich używają przy zakładaniu roboty na maszynę i czy stosują odpowiednią szybkość skrawania i posuwu. Wymaga to umiejętności ogarnięcia dużej ilości drobnych szczegółów i zajmowania się rzeczami mało ważnemi i nieinteresującemi.

Po czwarte. — Musi dozorować, aby każdy robotnik utrzymywał swoją maszynę w czystości i w dobrym stanie. A na to musi sam dawać przykład — być systematycznym i porządnym.

Po piąte. — Musi doglądać, aby każdy robotnik wykonywał robotę odpowiednio pod względem jakości. To wymaga jasnego sądu i uczciwości — zalet dobrego kontrolera.

Po szóste. — Musi baczyć, aby podwładni mu robotnicy pracowali nieustannie i szybko. Na to trzeba być żywym, energicznym i umieć zachęcić robotników, by pracowali szybko, a te zalety rzadko idą w parze ze zdolnością pamiętania o szczegółach, systematycznością, jasnym sądem, wymaganemi w punktach trzecim, czwartym i piątym.

Po siódme. — Musi ciągle mieć na uwadze całość roboty i pilnować, aby odpowiednie części dostawiano do obrabiarek w przepisanej kolejności i aby robotę skierowywano do odpowiednich obrabiarek.

Po ósme. — Musi wreszcie ogólnie orjentować się w czasie, potrzebnym do wykonania roboty, i naznaczać płacę akordową.

Dwa ostatnie punkty (siódmy i ósmy) wymagają pewnej ilości pracy biurowej i pewnej w tym kierunku umiejętności, a ten rodzaj zajęć jest zazwyczaj odstraszający i trudny dla ludzi, obdarzonych zdolnościami do czynnej pracy wykonawczej; bo przecież samo wyznaczanie płac wymaga starannych badań człowieka specjalnie uzdolnionego do takiego drobiazgowego zajęcia i pochłania mu cały czas.

Po dziewiąte. — Musi utrzymywać ludzi w karności, normować ich płace, a te obowiązki wymagają umiejętności oceny, taktu i poczucia sprawiedliwości.

Z tego widać, że do wykonania obowiązków zwykłego majstra potrzebne są wszystkie z wymienionych dziewięciu zalet, i że jeśli taki człowiek się znajdzie, to właściwie należy postawić go na stanowisku dyrektora lub kierownika, a nie majstra. Zważywszy jednak, że można znaleźć wielu ludzi, którzy będą posiadali cztery lub pięć z wymienionych zalet, staje się oczywistem, że zarządzanie powinno być tak podzielone, by na czele poszczególnych działów stali ludzie odpowiedniej kategorji. Niezawodnie cała umiejętność zarządzania polega właśnie na podzieleniu zajęć w ten sposób. Może to, zdaniem autora, być uskutecznione najlepiej, jeśli porzuci się wojskowy typ organizacji i wprowadzi dwie wielkie i zasadnicze zmiany w zarządzaniu:

a) Należy uwolnić w jaknajszerszym zakresie zarówno robotników, jak przodowników i majstrów od wszelkiej roboty, związanej z planowaniem i biurowością. Wszelka praca umysłowa musi być usunięta z warsztatu i skoncentrowana w biurze organizacji, a majstrom i przodownikom pozostawiona tylko praca czysto wyko-

nawcza. Obowiązkiem tych ostatnich jest pilnowanie, aby czynności obmyślone i wyznaczone w biurze organizacji były szybko wykonywane w warsztacie. Cały swój czas powinni oni spędzić z robotnikami, ucząc ich wykonania i kierując ich pracą.

b) W całem przedsiębiorstwie należy zmienić typ zarządzania wojskowy na *„system funkcjonalny"*. „System funkcjonalny" polega na takim podziale zarządzenia, aby każdy pracownik, począwszy od kierownika, a skończywszy na najniższym stanowisku kierowniczem, miał możliwie jaknajmniejszą ilość różnych czynności do wykonania. O ile tylko można, praca każdego pracownika powinna się sprowadzać do wykonywania jednej zasadniczej czynności.

Przy zwykłym, inaczej mówiąc, wojskowym systemie, robotnicy dzielą się na grupy. Każdy człowiek z danej grupy otrzymuje rozkazy tylko od jednego przodownika lub majstra danej grupy, który jest jedynym łącznikiem, przenoszącym różnorodne funkcje zarządzania na robotników. Najbardziej zaś charakterystyczną cechą funkcjonalnego zarządzania jest, że każdy robotnik zamiast stykania się z zarządem tylko w jednym punkcie to jest za pośrednictwem swego majstra, otrzymuje codzienne rozkazy i pomoc od ośmiu różnych majstrów, z których każdy wykonywa swoją specjalną czynność. Czterech z nich znajduje się w biurze organizacji: wysyłają oni zazwyczaj polecenia na piśmie do robotników i otrzymują od nich takież sprawozdania. Czterej inni znajdują się w samym warsztacie, pomagając robotnikom w ich robocie, każdy, naturalnie, w swoim zakresie lub specjalności. Niektórzy z tych majstrów stykają się z robotnikami tylko raz albo dwa razy dziennie, czasem tylko na kilka minut, podczas gdy inni przestają z nimi cały czas i często im pomagają. Czynności jednego lub

dwu takich majstrów wymagają stykania się z każdym robotnikiem tylko przez tak krótką chwilę codziennie, że mogą oni swoje specjalne zadanie spełnić w stosunku do wszystkich robotników w warsztacie i w ten sposób w swoim zakresie zarządzać całym warsztatem. Inni znów są powołani do udzielania pomocy swoim robotnikom tak długo i często, że taki majster może wykonywać swoje czynności jedynie w stosunku do niewielu robotników, tak, iż tego typu majstrów o jednakowych funkcjach potrzeba kilku, przyczem każdy z nich ma określoną liczbę ludzi, którym musi pomagać. W ten sposób zostaje zupełnie zmieniony układ kierownictwa i robotników w warsztacie: każdy robotnik należy do ośmiu różnych grup, zależnie od poszczególnych funkcjonalnych majstrów, pod których kierunkiem wypadnie mu pracować w danej chwili.

Poniżej w krótkości podane są obowiązki czterech typów wykonawczych majstrów funkcjonalnych:

1) majster przebiegu robót (gang boss), 2) majster instruktor (speed boss), 3) majster kontroler (inspector), 4) majster naprawy (repair boss).

Obowiązkiem majstra przebiegu robót jest przygotowanie całej roboty przedtem, nim pójdzie na maszynę. Powinien baczyć, aby każdy robotnik, będący pod jego nadzorem, miał zawsze przynajmniej jedną robotę przygotowaną zawczasu wraz z całym potrzebnym urządzeniem, szablonami, kalibrami, rysunkami, przepisami zastosowania obrabiarki i t. p. — przygotowaną tak starannie, aby robotnik mógł przystąpić do niej niezwłocznie po wykonaniu poprzedniej. Majster ten winien pokazywać swoim robotnikom, w jaki sposób można najprędzej założyć przedmiot na maszynę i pilnować, aby się do tego stosowali. Jest też odpowiedzialny za dokładność i szybkość wykonywania tej czynności, musi więc sam nietylko

umieć, ale w razie potrzeby wykonać ją własnoręcznie, aby pokazać robotnikom, że można to zrobić w przepisanym czasie.

Majster instruktor ma śledzić, aby do każdej roboty były używane odpowiednie narzędzia i aby robota ta była dobrze wykonana; aby skrawanie zaczynało się w odpowiedniem miejscu i aby stosowano najodpowiedniejszą szybkość, posuw i głębokość skrawania. Czynność jego zaczyna się dopiero z chwilą, gdy robota znajduje się już na obrabiarce i kończy się wraz z ukończeniem obróbki. Majster instruktor ma nietylko doradzać swoim robotnikom, w jaki sposób najlepiej wykonywać zadaną robotę, ale też baczyć, aby wykonywali ją prędko i stosowali szybkość, posuwy i głębokości skrawań, przepisane w instrukcji. W wielu wypadkach powinien sam własnoręcznie pokazywać, że robotę można wykonać w przepisanym czasie.

Majster kontroler jest odpowiedzialny za jakość roboty i zarówno robotnicy, jak i poprzedni dwaj majstrowie muszą baczyć, aby robota wykonana zadowoliła go. Będzie on mógł tem lepiej spełniać swe zadanie, jeśli sam posiada umiejętność szybkiego i dobrego wykonywania roboty.

Majster naprawy—pilnuje, aby każdy robotnik utrzymywał maszynę w czystości, i aby instrukcje utrzymywania i starannego obchodzenia się z maszynami i dodatkowemi przyrządami były ściśle przestrzegane, jak np. przepisy o utrzymywaniu pasów, sprzęgieł (stiffers), obchodzeniu się z obrabiarkami i o sposobie układania i rozmieszczania wykonanych przedmiotów.

Obowiązki czterech funkcjonalnych pracowników biura organizacji, którzy w swych różnych czynnościach są przedstawicielami zarządu w stosunku do robotników, w zarysie są następujące. Trzech z nich wysyła do ro-

botników instrukcje przeważnie na piśmie i otrzymuje od nich takież sprawozdania. Tymi czterema przedstawicielami biura ruchu są: 1) pracownik wydający polecenia wykonania roboty i jej przebiegu (order of work and route clerk), 2) pracownik sporządzający karty instrukcyjne (instruction card clerk), 3) pracownik obliczający czas i koszty własne (time and cost clerk), 4) pracownik przestrzegający dyscypliny (shop disciplinarian).

Polecenia wykonania roboty i jej przebiegu. Gdy odpowiedni urzędnik w biurze organizacji wyznaczył dokładnie drogę, jaką każda robota ma przebyć w warsztacie od maszyny do maszyny w myśl tego, aby była w sposób najoszczędniejszy gotowa na czas do zmontowania, to urzędnik, wydający polecenia do wykonania, sporządza codziennie dla robotników i dla wszystkich wykonawczych majstrów karty poleceń, wskazujące dokładny rozkład, podług którego praca ma być wykonana przez każdą kategorję obrabiarek lub robotników; karty te stanowią podstawę kierowania robotnikami w ich właściwych czynnościach.

Karty instrukcyjne stanowią główny środek, zapomocą którego biuro przygotowawcze poucza zarówno majstrów wykonawczych jak i robotników o szczegółach ich roboty. Karty te zawierają krótkie wskazówki co do rysunków ogólnych i szczególnych, któremi trzeba się posiłkować, podają ilość przedmiotów i numer instrukcji, płace za daną robotę, przyrządy, uchwyty, specjalne narzędzia, miejsce każdego skrawania, dokładną głębokość i liczbę, szybkość i posuw każdego skrawania oraz czas, w którym każda czynność powinna być wykonana. Wskazują też płacę od sztuki, różniczkową lub premję za wykonanie roboty w określonym czasie (zależnie od przyjętych systemów); a dalej, jeśli

się to okaże konieczne, karty instrukcyjne odsyłają z wyszczególnieniem nazwiska do tych pracowników, którzy mogą dać bliższe objaśnienia. Taką instrukcję wypełnia jeden lub kilku pracowników biura organizacji, zależnie od jej rodzaju i złożoności. W biurze organizacji odgrywa ona taką samą rolę jak rysunki w biurze technicznem. Pracownik, który wysyła te instrukcje do warsztatu i który, w razie wątpliwości czuwa, aby były należycie wykonywane, nazywa się kierownikiem instrukcyj. (Instruction card foreman).

Pracownik, obliczający czas i koszty własne, posyła robotnikom „karty czasu" (time ticket), zawierające dane, dotyczące czasu i ceny robót i czuwa nad tem, aby otrzymać od robotników odpowiednie dane sprawozdawcze. Obowiązkiem jego jest też przekazywać te dane do odnotowywania pracownikom, obliczającym czas i koszty w biurze przygotowawczym.

Kierownik spraw dyscypliny. Na wypadek niesubordynacji, nieobowiązkowości, opóźnień lub nieusprawiedliwionej nieobecności ze strony majstrów lub robotników, odsyłani są oni do tego kierownika, który przedsiębierze odpowiednie środki karne. On też pilnuje, aby zapisywano szczegółowe obserwacje, dotyczące zalet i wad każdego robotnika i na nim spoczywa obowiązek regulowania płac robotniczych. Przy wprowadzaniu jakichkolwiek zmian w płacach, zdanie jego musi być brane pod uwagę. Jedną z ważnych jego funkcyj jest rozjemstwo.

I tak widzimy, że obowiązki, które przy wojskowym typie zarządzania wykonywał jeden majster, przy systemie funkcjonalnym rozdziela się na ośmiu ludzi.

Najlepszą stroną takiej zmiany w zarządzaniu jest możliwość wyszkolenia w krótkim stosunkowo czasie majstrów, którzy istotnie w zupełności mogą podołać

stawianym im wymaganiom, podczas gdy przy dawnym systemie trzeba wielu lat, by doszli do pewnej wprawy, pozwalającej na wykonywanie tylko części powierzonych im obowiązków. Jeśli przypatrzymy się wykazowi zalet, wymaganych od dawnego wszechstronnego majstra, a następnie obowiązkom funkcjonalnego majstra, to okaże się, że, aby każdy z tych ostatnich mógł spełniać dobrze przypadające nań obowiązki, potrzeba tylko kilku z wymaganych dziewięciu zalet, i że wiadomości fachowe, które powinien posiadać, stanowią tylko małą cząstkę tych, jakie musiał mieć majster dawnego typu. Autor widział ludzi, rekrutujących się z pośród robotników, z dawnych majstrów, z różnych szkół średnich i technicznych, którzy po odpowiedniem wyszkoleniu stawali się sprawnymi funkcjonalnymi majstrami w przeciągu sześciu do ośmiu miesięcy. W ten sposób przy systemie funkcjonalnym doskonale udaje się w możliwie krótkim czasie zaopatrzyć nawet nowy i duży zakład w odpowiednich pracowników, co było zupełnie nie do urzeczywistnienia przy starym systemie. Drugą wielką zaletą funkcjonalnego, czyli podzielonego zarządzania jest, że daje ono zupełną możność zastosowania czterech podstawowych zasad zarządzania, zarówno do majstrów, jak i robotników. Każdy majster może mieć pracę wyznaczoną i tak dokładnie określoną, że będzie całkowicie zajęty, a jednocześnie będzie w możności wykonać całe swoje zadanie. Umożliwia to danie mu wysokiej zapłaty w postaci premij, podobnie, jak robotnikom, jeśli będzie osiągać wzorzec, a pozostawienie niskiej płacy, jeśli nie dotrzyma kroku.

Wszystkie jednak możliwości systemu funkcjonalnego nie zostaną w pełni osiągnięte, dopóki wszystkie maszyny w zakładzie nie będą obsługiwane przez ludzi o niższym poziomie wyszkolenia, a przez to tańszych,

niż ci, których używano przy starym systemie. Stosowanie znormalizowanych narzędzi, przyrządów i systemów w całym warsztacie, sporządzanie wszelkich planów robót w biurze organizacji i rozsyłanie stamtąd wszystkich szczegółowych instrukcyj oraz bezpośrednia pomoc czterech majstrów wykonawczych, pozwalają na zatrudnianie nawet przy robotach złożonych stosunkowo tańszych robotników. W czasie, gdy autor opuszczał zakłady Bethlehemskie, między robotnikami, obsługującymi maszyny do obróbki zgrubnej (roughing machines), opłacanych podług systemu premjowego, było prawie 95% zręcznych robotników, wyszkolonych z pośród zwykłych robotników. A przy maszynach wykończających (finishing machines) było ich 25%, pracujących również podług systemu premjowego.

Aby należycie zrozumieć wartość roboty, wykonywanej przez tych dawnych niefachowych robotników, trzeba sobie uprzytomnić, że po większej części robota dotyczyła przedmiotów dużych i kosztownych. Przedmioty odkute, które oni obrabiali i wykończali, ważyły nieraz po kilka tonn. Naturalnie, że byli płaceni lepiej, niż robotnicy zwykli, jednakże nie tak wysoko, jak wykwalifikowani. W warsztacie tym roboty były wogóle bardzo różnorodne.

Funkcjonalny system zarządzania stosuje się obecnie w wielu najlepiej zorganizowanych zakładach. Niektórzy dyrektorzy zrozumieli już, iż jest praktyczniej, aby dwu lub trzech ludzi wyszkolonych w swej specjalności kierowało robotnikami, niż jeden uniwersalny majster dawnego typu. Jednakże przekonanie, że istotą zarządzania jest system wojskowy, a jego podstawą zasada, że żaden robotnik nie może pracować jednocześnie pod kierunkiem dwu dozorujących, jest tak głęboko zakorzeniona, że wszyscy dyrektorzy, którzy nawet czę-

ściowo wprowadzają system funkcjonalny, uważają za konieczne usprawiedliwiać się i tłumaczyć, że nie narusza on w niczem tej zasadniczej podstawy. Autor nie spotkał się ani w jednym zakładzie, z wyjątkiem tych, które sam organizował, z otwartem i świadomem przyznaniem się dyrektora, że stosuje system funkcjonalny dlatego, że jest najwłaściwszy.

Podczas gdy w latach 1882—3 autor był majstrem małego warsztatu mechanicznego zakładów Midvale w Filadelfji, wprowadził on pięć elementów funkcjonalnego zarządzania: 1) urzędnika do sporządzania pisanych instrukcyj, 2) urzędnika obliczającego czas, 3) kontrolera, 4) instruktora, 5) kierownika spraw dyscypliny warsztatowej. Każdy z tych funkcjonalnych kierowników miał do czynienia wprost z robotnikami, zamiast dawać swe rozkazy za pośrednictwem zwykłego majstra. Znoszenie się sporządzającego instrukcje i obliczającego czas z robotnikami było robione przeważnie na piśmie, a autor sam załatwiał sprawy dyscypliny. Ale dopiero z chwilą, gdy wprowadzano instruktora, dającego robotnikom rozkazy wprost, zamiast zwykłego majstra, ocenił autor całą wartość systemu funkcjonalnego, jako podstawy zarządzania. Powaga, jaką cieszył się wśród zarządu i właścicieli Midvale wojskowy typ zarządzania, była jednak tak wielka, że dopiero po dłuższym czasie zastosowania systemu funkcjonalnego, autor ośmielił się przedstawić go swym zwierzchnikom, jako najwłaściwszy.

Do niedawna autor sądził, że organizując warsztaty, lepiej jest wprowadzać najpierw pięć lub sześć elementów funkcjonalnego zarządzania i pozwolić im spokojnie rozwijać się stopniowo, zanim zwróci się uwagę odnośnych czynników na te zasady. Gdy bowiem już nadejdzie czas na uczynienie tej deklaracji, to napewno

podziała ona, jak przysłowiowa czerwona płachta na byka. Dopiero w ostatnich latach autor podzielił obowiązki „dawnego majstra", spędzającego cały swój czas z robotnikami, na cztery funkcje: 1) przygotowanie robót, 2) utrzymywanie maszyn, 3) objaśnianie sposobu roboty, 4) kontrola; i wprowadził tych czterech majstrów warsztatowych, pomagających bezpośrednio robotnikom (szczególnie dotyczy to instruktora) zamiast jedynego dawnego majstra. Dopiero taka reforma przyniosła największy postęp w organizacji warsztatu.

Gdy system funkcjonalny zostanie wprowadzony do dużego zakładu, pożądane jest, aby wszyscy majstrowie, pełniący tę samą czynność, mieli swego własnego zwierzchnika nad sobą, np. kierownika instruktorów, kierownika przygotowania robót, starszego kontrolera i t. d. Czynności tych kierowników są dwojakie. Przedewszystkiem powinni dokładnie uczyć każdego im podwładnego majstra wszystkich obowiązków, związanych z jego zajęciem, a także, szczególnie z początku, dodawać energji i bodźca, potrzebnych przy wymaganiu od robotników wykonywania poleceń, wyszczególnionych w instrukcjach. Jest to początkowo trudne zadanie, ponieważ robotnicy są przyzwyczajeni od szeregu lat wykonywać szczegóły roboty, jak im się podoba, wielu z nich przyjaźni się z majstrami i sądzi, że posiada tyleż umiejętności w swoim zakresie, co i majstrowie. Drugiem zadaniem tych kierowników jest łagodzenie tarć, wynikających pomiędzy samymi majstrami, którzy mają bezpośrednią styczność z robotnikami. Instruktor naprzykład zawsze przejmuje robotę i odpowiedzialność za robotnika po majstrze przygotowującym robotę. W ten sposób właściwe ich obowiązki stykają się niejako na krótki czas i na początku mniejsze lub większe starcia są nieuniknione. Jeśli tacy dwaj majstrowie natrafią na

trudności, których sami nie mogą rozstrzygnąć, to odwołują się do swoich zwierzchników, zazwyczaj mających możność je usunąć. W wypadku, gdy nie mogą znaleźć wyjścia, sprawę przedstawia się zastępcy kierownika oddziału, którego obowiązkiem, przynajmniej do pewnego czasu, powinno być rozstrzyganie takich trudności i ustanawianie w ten sposób niepisanego kodeksu praw, któremi zakład się kieruje. Stanowi to przykład tego, co nazywamy „zasadą wyjątku" w zarządzaniu, o czem mowa będzie później.

Przed zakończeniem tej części autor zwraca jeszcze uwagę na analogję, zachodzącą pomiędzy zarządem funkcjonalnym, a prowadzeniem wielkiej nowoczesnej szkoły. W takiej szkole dzieci codziennie przechodzą kolejno od jednego do drugiego wyspecjalizowanego nauczyciela, z których każdy uczy je innego przedmiotu. Dawny system jednego nauczyciela do wszystkich przedmiotów w danej klasie zupełnie już zarzucono.

Autor przyszedł do wniosku, że najlepsze wyniki można osiągnąć, umieszczając biuro organizacji w jednem centralnem miejscu, o ile można pośrodku warsztatu lub warsztatów, a nie rozmieszczając poszczególnych jego członków w różnych miejscach, zależnie od ich obowiązków.

Biuro to pełni mniej więcej rolę izby doradczej. Jego członkowie, spełniając swe różnorodne zadania, muszą często porozumiewać się ze sobą, a ponieważ wysyłają rozkazy i otrzymują je z powrotem od robotników z warsztatów przeważnie na piśmie, to w celu uproszczenia, powinno stosować się jedną kartę do przesyłania wszystkich instrukcyj biura organizacji, dotyczących każdej roboty, i drugą podobną kartę do sprawozdań, wracających do biura od robotników. Wypisywanie takich rozporządzeń, szybkie działanie na zasadzie sprawo-

zdań i rejestrowanie raportów wymaga właśnie, aby członkowie biura znajdowali się razem. Wielkim warsztatem mechanicznym Bethlehemskich Zakładów Stalowych, rozciągającym się na przestrzeni większej niż ćwierć mili (400 metrów), znakomicie kierowało jedno biuro organizacji, przylegające tuż do niego. Główny kierownik i jego pomocnicy powinni, naturalnie, mieć swe biura obok biura organizacji. Również i biuro rysunkowe powinno też być w bliskości; w ten sposób cała praca umysłowa zakładu zostanie zgromadzona razem. Korzyści, płynące z takiego ześrodkowania, okazały się w Bethlehem tak wielkie, że zarząd główny towarzystwa, który mieścił się w handlowej dzielnicy miasta mniej więcej w odległości półtorej mili (2,5 kilom.), przeniesiono też do fabryki tuż obok biura organizacji.

Cały zakład, czyli wszystkie warsztaty, powinny być zarządzane bezpośrednio nie przez dyrektora, kierowników oddziałów lub majstrów, ale przez biuro organizacji. Zwykłe kierownictwo powinno całą pracę przekazać różnym funkcjonalnym czynnikom tego biura, tak, aby w teorji przynajmniej praca mogła odbywać się spokojnie, nawet wtedy, jeśli dyrektor, kierownik oddziału lub jego asystenci, nie należący do biura organizacji, nie byli obecni przez cały miesiąc.

Zasadnicze zadania biura organizacji są następujące:

a) Wszechstronne badanie wszystkich zamówień na maszyny lub inne roboty, przyjęte przez przedsiębiorstwo.

b) Studja nad czasem wszelkich robót ręcznych, nie wyłączając zakładania przedmiotów na obrabiarkę, przytwierdzania, przyśrubowywania, przenoszenia i t. d.

c) Studja nad czasem biegu różnych maszyn.

d) Zestawienie spisów wszystkich materjałów, surowców, zapasów, wykończonych części i robót, przewidywanych dla każdego rodzaju obrabiarek i robotników.
e) Badanie wszystkich zamówień na nowe roboty, otrzymywanych w dziale handlowym, i terminów ich wykończenia.
f) Obliczanie kosztu wszystkich wykonanych wyrobów wraz z analizą wszystkich wydatków i całkowitem miesięcznem zestawieniem kosztów.
g) Uskutecznianie wypłat.
h) Ustalanie systemu symbolów mnemonicznych w celu ułatwienia nomenklatury przedmiotów i obrachunku kosztów własnych.
i) Udzielanie informacyj.
j) Ustalanie wzorców.
k) Zabezpieczenie działania systemu organizacji i urządzeń oraz ich klasyfikacja.
l) Służba gońców i obsługa poczty.
m) Najem pracowników.
n) Ustalanie prawideł dyscypliny.
o) Ubezpieczenia od wypadków.
p) Wydawanie nagłych rozkazów.
r) Ulepszanie systemu organizacji i urządzeń przedsiębiorstwa.

Rozważmy szczegółowo te czynności.

A) *Wszechstronne badanie wszystkich zamówień na maszyny i roboty, przyjętych przez przedsiębiorstwo.* Badanie takie wskaże potrzebne projekty i rysunki, materjały lub części maszynowe, które mają być kupione oraz wszystkie dane dla kierownika. Skoro tylko nadejdą odpowiednie plany i rysunki z biura technicznego, a także wykazy modeli, odlewów i części kutych, to na podstawie

badań sposobów wykonania całości i szczegółów trzeba zestawić instrukcje wraz z numerami zamówienia i rysunków, mnemonicznemi odnośnemi symbolami (patrz poniżej punkt H), kompletną analizą następujących po sobie czynności przy wykonywaniu każdej sztuki i dokładną drogą, podług której ma ona przechodzić z miejsca na miejsce w warsztatach.

B) *Studja nad czasem wszystkich robót ręcznych, wykonywanych w zakładzie, łącznie z zakładaniem przedmiotów na obrabiarki, przytwierdzaniem, przyśrubowywaniem i t. p.*

W celu otrzymania całkowitego czasu każdej czynności, sumuje się wszystkie elementy czasu, z jakich się ona składa. Aby tego dokonać, pracownicy, którym powierzono tę czynność, muszą nieustannie śledzić i poszukiwać najlepszych metod i przyrządów do zastosowania i radzić się majstrów, dozorujących roboty w warsztacie, a także otrzymywać wskazówki od pracowników w biurze wzorców i utrzymywania urządzeń (patrz poniżej punkt J). Studja nad elementami czasu są głównem zadaniem tego oddziału biura organizacji.

C) *Studja nad czasem biegu różnych maszyn.* Dane te najlepiej otrzymuje się z obliczeń szybkości dla każdej maszyny oddzielnie lub dla pewnego rodzaju maszyn w całym zakładzie; np. dla małych tokarek lub heblarek tego samego rodzaju i t. d. Obliczenia te wskazują, w jaki sposób najlepiej wykonywać każdą robotę na obrabiarce i umożliwiają danie szczegółowych wskazówek robotnikom ile trzeba robić skrawań, gdzie je zaczynać, zarówno przy zgrubnej obróbce jak i wykoń-

czaniu roboty, jaką stosować głębokość skrawania, najlepszy posuw, szybkość oraz dokładny czas, potrzebny na wykonanie każdej czynności.

Dane otrzymane w dziale B. i C. dają razem podstawę do oznaczania płac od zadania, różniczkowej i premjowej, wypłacanych zależnie od zastosowanego systemu.

D) *Zestawienie spisów wszystkich materjałów, surowców, zapasów, części wykończonych i ilości dni na roboty, przewidziane dla każdej kategorji maszyn i robotników.*

Do urzędnika, zajętego zestawieniami rachunkowemi przychodzą codziennie sprawozdania, wykazujące przychód, zarówno jak i rozchód materjałów, zapasów, robót częściowo wykończonych, części i całych maszyn, wykończonych części naprawianych i t. p. Każdy dział obrachunku, w którym były wydatki lub wpływy, albo zapotrzebowanie na wyrób maszyn, powinien być codziennie bilansowany. Urzędnik ten musi więc uważać, aby zapas danego materjału był odpowiedni, zawiadamiając natychmiast głównego kierownika lub inne odpowiednie czynniki, jeśli ilość na składzie jest mniejsza, niż tego wymaga przepis. Urzędnik prowadzi też dziennik godzin robót, przewidywanych dla każdej kategorji maszyn i robotników, otrzymując w tym celu codziennie z działów A. B. C. sprawozdania o godzinach, potrzebnych na wykonanie przybywających robót, a od kontrolerów — codzienne „karty-raporty" robót skończonych. Powinien on informować dyrektora i wydział handlowy za pośrednictwem codziennych lub tygodniowych skróconych raportów o ilości dni pracy, przewidywanych dla każdego

działu, co im umożliwia zapobiegać zarówno nadmiarowi jak i brakowi roboty.

E) *Badanie zamówień, otrzymywanych w wydziale handlowym, i terminów, na które są przyrzeczone.*

Pełniący w biurze organizacji obowiązki, wskazane pod literą A., powinien, po naradzie z działami B. i C. i otrzymaniu od nich przybliżonych obliczeń czasu, potrzebnego na wykonanie roboty zamówionej, a od D. dni pracy, przewidywanych dla różnych maszyn i oddziałów, powiadomić wydział handlowy o przybliżonym czasie, potrzebnym na wykonanie zamówionej roboty i najwcześniejszym terminie jej wykonania.

F) *Koszty własne wszystkich produkowanych wyrobów wraz z całkowitą analizą wydatków i całkowitem miesięcznem zestawieniem kosztów.*

Księgi zakładu powinny być raz na miesiąc bilansowane w taki sposób, jak to zazwyczaj czyni się na końcu roku, a dokładny koszt własny każdego rodzaju wyrobu, wykończonego w ciągu miesiąca, powinien wejść do porównawczego sprawozdania. Stan wydatków powinien być zupełnie zbilansowany rachunkiem, a nie wyciągiem rachunkowym, jak to bywa zazwyczaj. Wszystkie wydatki zakładu, bezpośrednie i pośrednie, łącznie z administracją i kosztami handlowemi powinny być wnoszone do kosztów własnych wyrobów, które mają być sprzedawane.

G) *Biuro wypłat.*

Biuro wypłat prowadzi nietylko obrachunki czasu, płacy i zarobków tygodniowych czy miesięcznych każdego robotnika, ale również całkowitą kontrolę przyjścia i wyjścia robotników, aby

zabezpieczyć się przed omyłkami i nadużyciami. W tym też celu opracowuje różnego typu kartki.

H) *Mnemoniczny system symbolów dla ułatwienia nomenklatury przedmiotów i obliczania kosztów własnych.*

Powinien być zastosowany jeden z mnemonicznych systemów symbolów zamiast numerowania części lub zamówień dla odróżnienia różnorodnych wyrobów fabrycznych, zarówno dla określania czynności przy wykonaniu każdej części, jak i różnych pozycyj rachunkowych zakładu. Ma to duże znaczenie, gdy przesyła się robotnikom instrukcje na piśmie i otrzymuje od nich takież sprawozdanie. Przyczem zmniejsza to pracę biurową i wkradanie się omyłek.

I) *Biuro informacyjne.*

Biuro informacyjne powinno posiadać katalogi rysunków (stąd konieczność bliskości biura technicznego i biura organizacji), zarówno jak wzorców i sprawozdań z całego zakładu. Sztuka umiejętnego katalogowania informacyj nie jest bynajmniej prosta i, o ile to jest możliwe, powinna być powierzona jednej osobie.

J) *Wzorce.*

Sprawą niezwykłej doniosłości jest ustalenie i utrzymywanie wzorcowych narzędzi, uchwytów i przyrządów we wszystkich warsztatach, zarówno jak i ustalenie wzorcowych metod wykonywania wszystkich powtarzających się czynności. Chodzi o to, aby w tych samych warunkach stosowane były te same sposoby i metody w całym zakładzie. Jest to warunek niezbędny, aby móc wyznaczać

odpowiednią dzienną robotę, któraby mogła być napewno wykonywana.

K) *Zabezpieczenie działania systemu organizacji i urządzeń zakładu oraz ich klasyfikacja.*

Jednem z najważniejszych zadań biura organizacji jest zabezpieczenie trwania całego systemu wzorcowych metod i przyrządów w całym zakładzie, nie wyłączając samego biura organizacji. Musi być opracowany, rozkład czasu, wykazujący codziennie czas i miejsce, gdzie należy dostarczyć polecenie wykonania roboty lub zastosowania systemu. Obowiązkiem funkcjonarjusza, którego obarczono tem zajęciem, jest sprawdzanie w ciągu dnia, gdzie i o jakiej godzinie powinny być dostarczone polecenia, czy je otrzymano, przynaglać tego, kto się opóźnia, by wykonał swój obowiązek. Prawie wszystkie rozkazy i t. d., wychodzące i wchodzące do biura organizacji, powinny przechodzić przez ręce tego funkcjonarjusza. Przy wykonywaniu tych funkcyj, urządzenia rejestracyjne stanowią dla niego nieodzowną pomoc techniczną. Najlepszym urządzeniem tego rodzaju jest szafa, która ma oddzielne przegródki na każdy dzień roku, tak duże, by można pomieścić wszystkie instrukcje i sprawozdania w całości bez ich składania. Przy klasyfikowaniu metod i przyrządów wszystkie notatki powinny znajdować się w specjalnych przegródkach, skąd będzie można je wyjmować w odpowiednich okresach roku do rewizji wszystkich szczegółów systemu i przejrzenia wszystkich wzorców, jak również i do zbadania i reparacji w określonych okresach maszyn, kotłów, motorów, pasów i t. d., ulegających zużyciu lub psujących się; w ten sposób każdy pracownik

może sobie przypominać o najdrobniejszych stałych obowiązkach, które ma wykonywać dziennie lub tygodniowo i t. d., a mógłby je przeoczyć przy wkładaniu małych kartek do oddzielnych teczek, skąd powinny być odsyłane z powrotem w odpowiednim czasie. Zarówno archiwista, zawiadujący segregacją, jak i całkowicie usystematyzowana obsługa przesyłania zleceń powinny być umieszczone tuż obok tego funkcjonarjusza biura organizacji, jeśli nie znajdują się bezpośrednio pod jego zarządem.

Właściwe wykonywanie tych funkcyj uwolni kierownika od większości najzmudniejszych i najbardziej pochłaniających czas czynności, a jednocześnie robota będzie wykonywana staranniej i taniej, niż gdyby on sam nią kierował. Dzięki przyjęciu wzorców i używaniu instrukcyj na piśmie do kontroli maszyn i t. p. i zastosowaniu wyżej wskazanego urządzenia rejestracji, autor, w czasie gdy był kierownikiem warsztatu mechanicznego w zakładach w Midvale, zmniejszył do jednej trzeciej zespół pracowników remontowych, chociaż nie było tam wtedy jeszcze biura organizacji.

L) *Służba gońców i obsługa korespondencji.*

Służba gońców powinna być zorganizowana bardzo starannie i należy prowadzić sprawozdania, który z chłopców jest najsprawniejszy. Jest to najlepszy teren wybierania chłopców na uczniów fabrycznych lub do innych zajęć.

Powinien być zaprowadzony system roznoszenia poleceń co pół godziny, aby zbierać i roznosić rozkazy bieżące, sprawozdania i polecenia bez wprowadzania zamętu w warsztatach.

M) *Biuro najmu.*

Wybór robotników, którzy mają być przyjęci na opróżnione i nowe miejsca, powinien być bardzo staranny i podlegać kontroli kompetentnego człowieka, który ma badać doświadczenie, specjalne uzdolnienie i charakter kandydatów, sporządzać i uzupełniać stale spisy robotników, nadających się do różnych robót w przedsiębiorstwie. W tym dziale biura organizacji powinny być prowadzone sprawozdania indywidualne o wszystkich pracownikach w zakładzie, zawierające dane co do punktualności, opuszczenia pracy bez usprawiedliwienia, naruszenia przepisów warsztatowych, zepsutych robót lub uszkodzeń maszyn i narzędzi, zręczności w różnych robotach, przeciętnych zarobków i różne inne dane, a wszystkie mają służyć dla biura organizacji i utrzymania dyscypliny w warsztacie.

N) *Kierownik spraw dyscypliny.* Człowiek ten powinien być w ścisłej styczności z biurem najmu i jeśli zakład nie jest zbyt duży obie te funkcje mogą być spełniane przez tę samą osobę. Znajomość charakterów i zalet, wymaganych na różnych stanowiskach, którą powinien posiadać ten funkcjonarjusz przy spełnianiu swych obowiązków, jest niezmiernie pomocna przy wyborze kandydatów. Powinien on, naturalnie, być w ciągłej styczności z majstrami, zarówno w kwestjach dyscyplinarnych, jak i zatrudniania robotników.

O) *Wzajemne ubezpieczenie od wypadków.* Powinien być utworzony związek wzajemnego ubezpieczenia od wypadków, na który składać się będzie zarówno przedsiębiorstwo, jak i robotnicy.

Cel takiego związku jest dwojaki: po pierwsze pomoc dla okaleczonych, powtóre możność zwrotu robotnikom kar, które muszą płacić bądź z powodów dyscyplinarnych, bądź szkód wyrządzonych na majątku przedsiębiorstwa, albo też z powodu zepsutej roboty.

P) *Biuro nagłych rozkazów.* Pomoc nagła w celu naprawy zepsutych części lub poczynionych błędów oraz specjalne zamówienia reparacji dla klientów powinny być pod pieczą jednego człowieka.

R) *Ulepszanie systemu i urządzeń zakładu.* Oddzielny pracownik powinien mieć powierzoną pracę badawczą nad ulepszaniem systemu organizacji i działania zakładu.

Typ organizacji, opisany wyżej, posiada pozory takiej złożoności i pozory stwarzania w biurze organizacji tylu nowych funkcyj, które, zdaje się, zupełnie nie istnieją nawet w dobrze zorganizowanych przedsiębiorstwach dawnego typu, że konieczne jest jeszcze raz zwrócenie uwagi, iż z wyjątkiem jedynie studjów nad elementami czasu i jednej lub dwu drobnych funkcyj, wszystkie szczegóły opracowywane w biurze organizacji, przy całym pozorze wielkiej złożoności, muszą też być wykonywane przez robotników przy dawnym systemie zarządzania, mimo jego pozoru prostoty, i tylko jednego taniego majstra. Tylko, że w pierwszym wypadku praca ta spoczywa w rękach zespołu ludzi specjalnie wyszkolonych, pracujących razem, jak równo idąca maszyna, a w drugim — wykonywana jest przez dużo większą liczbę ludzi niewykwalifikowanych, a mało uzdolnionych do tej roboty, którą spełniają dorywczo obok za-

jęć, będących ich specjalnością. Robotę, wykonywaną dziś na maszynie do szycia o skomplikowanym wyglądzie, wykonywała dawniej pewna liczba kobiet, mających jako jedyne narzedzie igłę i nitkę.

Nie ulega wątpliwości, że koszty wytwarzania obniżają się przez jak najdalej idące rozgraniczenie pracy organizacyjnej i umysłowej od pracy fizycznej wykonawczej. Skoro podział taki nastąpi, należy, oczywiście, pracownikom umysłowym dać dostateczne zatrudnienie, by im zapełnić cały czas. Nie powinni oni bowiem większości swego czasu spędzać na czekaniu na zajęcie, co się często zdarza.

Wśród przemysłowców istnieje powszechny przesąd, że ze względów oszczędnościowych ilość pracowników umysłowych — *„nieprodukcyjnych"*, jak ich nazywają — powinna być możliwie najmniejsza w porównaniu z *„produkcyjnymi"*, t. j. pracującymi fizycznie. Badanie najlepiej idących zakładów wykazuje coś wręcz przeciwnego. Kilkanaście lat temu autor przeprowadził staranne studja nad liczbą „produkcyjnych" i „nieprodukcyjnych" pracowników w trzech największych i najlepiej idących przedsiębiorstwach na świecie, a których wytwórczość była podobna. Jedno z nich znajdowało się we Francji, jedno w Niemczech, a jedno w Stanach Zjednoczonych. Rywalizując niejako ze sobą i znajdując się w różnych krajach, żadne z nich, oczywiście, nic nie wiedziało o organizacji innych. W ciągu swych badań autor wywnioskował, że żaden z dyrektorów nigdy nie zatroszczył się o ustalenie stosunku „nieprodukcyjnych" i „produkcyjnych" pracowników w swoim zakładzie, tak iż organizacja każdego z nich ulegała samorzutnemu rozwojowi. Przez „nieprodukcyjnych" autor rozumie wszystkich pracowników zarządu głównego, biurowych, kierowników, majstrów, chronometrują-

cych, gońców, rysowników, sprzedających i t. p., a przez „produkcyjnych" tylko tych, którzy pracują fizycznie.

We francuskiem i niemieckiem przedsiębiorstwie wypadał jeden „nieprodukcyjny" na sześciu do siedmiu „produkcyjnych". W innych przedsiębiorstwach tej samej gałęzi, w których zarząd był bezwarunkowo nieudolny, autor zauważył, że stosunek ten wynosił 1 : 11. Wszystkie te zakłady miały wielkie kuźnie, odlewnie, walcownie i warsztaty mechaniczne, wykonywające różnorodne roboty przeważnie przy pomocy maszyn. Wytwarzano tam bardzo trudne, złożone i precyzyjne wyroby w postaci konstrukcyj mechanicznych maszyn.

W zakładzie wytwarzającym jednorodne i rozmaite wyroby stosunek „produkcyjnych" do „nieprodukcyjnych" jest jeszcze większy. Ale żaden dyrektor nie powinien się niepokoić, jeżeli liczba „nieprodukcyjnych" wzrasta w stosunku do „produkcyjnych" pod warunkiem, że pierwsi będą istotnie ciągle zajęci, pracując wydajnie.

Konieczność znormalizowania nietylko wszystkich narzędzi, przyrządów, urządzeń we wszystkich warsztatach i biurach, ale także i metod, stosowanych przy różnych drobnych czynnościach, powtarzających się codzień, wydaje się rzeczą wprost oczywistą. Wielu jednak dobrych dyrektorów, wychodząc z zasady, że lepiej jest pozwalać każdemu robotnikowi rozwijać inicjatywę przy dobieraniu narzędzi i sposobów im najlepiej odpowiadających, utrzymuje, że taka normalizacja jest nietylko niepotrzebna, ale i niepożądana. Pogląd taki jest istotnie słuszny, jeśli zarząd, pozwalając każdemu robotnikowi pracować, jak mu się podoba, czyni go też całkowicie odpowiedzialnym za rezultaty takiej pracy. Niestety, w 99 wypadkach na 100 ma miejsce tylko pierwsze.

Robotnik wybiera sobie system i narzędzia, ale nie jest w żadnej mierze odpowiedzialny za wyniki, chyba że jakość jego roboty jest tak niska, a jej ilość tak mała, że staje się to już rażące. W typie zarządzania, zalecanym przez autora, zupełne znormalizowanie wszystkich szczegółów i metod jest nietylko pożądane, ale wprost nieodzowne, jako wstęp do ustalenia czasu, w jakim każda czynność powinna być wykonana.

Zaniedbanie obliczania czasu i starannego znormalizowania metod i szczegółów jest zasadniczą przyczyną dotychczasowych trudności i niepowodzeń przy wprowadzaniu tego systemu. Można nawet osiągać lepsze rezultaty, jeśli przyjmuje się ogólnie gorsze wzorce, niż gdy jakiś dział urządzeń postawiony jest doskonale, a inny zupełnie zaniedbany. Ujednostajnienie jest warunkiem koniecznym. Lepiej mieć całość na poziomie drugorzędnym, niż niektóre zasadnicze działy pierwszorzędne, a poboczne drugo lub trzeciorzędne. W takim wypadku robotnicy zawsze przyjmą raczej poziom, odpowiadający trzeciemu stopniu, zamiast pierwszemu lub drugiemu. W rzeczywistości zaś wybór w każdym wypadku urządzeń znormalizowanych, albo najlepszych w swoim rodzaju, nie wymaga ani większych wydatków, ani czasu. Autor zawsze osiągał wielkie korzyści przy zarządzaniu przez normalizację urządzeń.

Przecież sposób Taylor-White wyrabiania stali narzędziowej szybkotnącej, który umożliwił postęp w tej dziedzinie, został wynaleziony przez p. J. Maunsel White i autora podczas przeprowadzania doświadczeń nad różnemi gatunkami stali do wyrobu narzędzi w celu ustalenia odpowiedniego wzorca. Fakt, że udoskonalenia tego nie dokonali fabrykanci stali narzędziowej, ale że tę stal otrzymano na skutek prac, mających na celu ustalenie wzorców narzędzi, wskazuje zarówno na ko-

nieczność, jak i na owocność metodycznych i starannych badań nad szczegółami nieraz zupełnie zaniedbanemi. Oszczędności, dające się osiągnąć przy zastosowaniu znormalizowanych wzorców, nie są zupełnie doceniane przez przemysłowców amerykańskich. Niema chyba lepszego przykładu w tym względzie, niż obecny stan noży do skrawania metali, używanych we wszystkich warsztatach mechanicznych w Stanach Zjednoczonych. Rzadko w którym zakładzie nie używają jednocześnie narzędzi, sporządzanych z dwunastu różnych gatunków stali, przyczem prawie zupełnie niema możności rozróżnienia tych rodzajów; w dodatku forma ostrza narzędzi jest przeważnie pozostawiona fantazji każdego robotnika.

Jeśli się zważy, że prędkość skrawania nożem ze stali szybkotnącej wynosi przy danej głębokości skrawania, posuwie i gatunku metalu skrawanego 18 metrów na minutę, podczas gdy dla narzędzi tego samego kształtu, zrobionych z najlepszej stali węglowej szybkość wynosi tylko 3,6 metra na minutę — to uwidoczni się, jak mało się ceni konieczność ścisłych wzorców.

Inny przykład. Maszyny-obrabiarki w całym kraju są dotąd poruszane przy pomocy pasów transmisyjnych. Otrzymywanie napędu bezpośrednio od motorów, choć jest wprawdzie bliskie urzeczywistnienia, ale obecnie jest jeszcze sprawą przyszłości. A niema ani jednego zakładu na sto, gdzieby nie pozostawiano naciągania pasów pieczy pracujących przy maszynie robotników, chociaż wiadomo wszystkim, co choć trochę czasu poświęcili badaniu tej kwestji, że najzręczniejszy robotnik nie naciągnie pasów odpowiednio, nie mając klamer ze sprężynowym dynamometrem, który umożliwia zastosowanie odpowiedniego napięcia. Autor w odczycie, wygłoszonym w roku 1893 w Stowarzyszeniu Inżynierów Mecha-

ników Amerykańskich pod tytułem „Uwagi o pasach transmisyjnych", podał rezultat 9-letnich doświadczeń w tej dziedzinie, podczas których wszystkie szczegóły utrzymywania i naciągania każdego pasa były notowane; otóż doszedł do wniosku, że pasy, utrzymywane według metod wzorcowych przez odpowiednio wyszkolonego robotnika, przenoszą przeciętnie dwukrotnie większą siłę napędową i powodują tylko część tych przerw w fabrykacji, z któremi spotykamy się przy utrzymywaniu ich w zwykły sposób. Straty więc, płynące dla całego kraju z zaniedbania ustalania i stosowania wzorców w drobnych szczegółach, są wprost ogromne.

To, co dziś jeszcze nazywamy „wyjątkiem" w zarządzaniu, coraz więcej rozpowszechnia się, choć stosuje się dorywczo i to przeważnie nie jako zasada, rozciągająca się na wszelkie dziedziny. Często widzimy smutny obraz, jak dyrektor jakiegoś wielkiego przedsiębiorstwa tonie poprostu przy swem biurku w powodzi listów i sprawozdań, na których czuje się w obowiązku postawić podpis lub pieczątkę. Wydaje mu się, że jeśli ten cały ogrom szczegółów przesunie się przed jego oczami, to jest wtedy w ścisłej łączności z całem przedsiębiorstwem. Zasada, dziś jeszcze należąca do wyjątku, głosi coś wręcz przeciwnego. Przy stosowaniu jej dyrektor winien otrzymywać jedynie treściwe, skrócone i zawsze porównawcze sprawozdania, obejmujące jednakże wszystkie elementy, wchodzące w zakres zarządzania. Skróty zaś te, zanim dojdą jego rąk, powinien starannie przejrzeć jego pomocnik, który podkreśla wszystkie dobre jak i złe, ale znamienne odchylenia od wszystkich przeciętnych lub wytkniętych wzorców, by w ten sposób dać dyrektorowi możność zorjentowania się w kilka minut w całości poczynionego postępu lub cofnięcia się i swobodnej oceny zasadniczych wytycznych postępowania

oraz zapoznania się z charakterami i uzdolnieniami najważniejszych funkcjonarjuszy, pracujących pod jego rozkazami. „Zasada wyjątku" może być stosowana w wielu wypadkach i autor postara się podać jeszcze kilka przykładów.

Autor oddawna rozważał konieczność jak najściślejszego zespolenia całej pracy biurowej i umysłowej w biurze organizacji. Istnieje jednak co do tej zasady jeden tak wybitny wyjątek, że trzeba zwrócić nań uwagę. Jak już o tem była mowa, biuro organizacji wydaje swe rozkazy i instrukcje przeważnie na piśmie i musi, naturalnie, otrzymywać szybko wyczerpujące piśmienne odpowiedzi i sprawozdania, które umożliwiają pracownikom biura dawanie rozporządzeń, dotyczących następnego etapu roboty przy każdym przedmiocie, wyznaczanie na następny dzień roboty dla każdego robotnika, należyte zestawienie robót i obrachunków materjałów, obliczanie kosztów własnych, a także obliczanie czasu i płacy każdego robotnika. Nie ulega wątpliwości, że wszystkich tych danych może zarówno dokładnie, jak i taniej dostarczyć wprost robotnik, niż wędrujący po warsztatach specjalista od notowania czasu, jeśli tylko właściwy system instrukcyj i sprawozdań ustali się w zakładzie wraz ze starannie opracowanemi i wydrukowanemi objaśnieniami, a szczególnie, jeśli zostanie przyjęty ogólny mnemoniczny system symbolów, dzięki któremu robotnicy będą mogli uniknąć długiego pisania. Aby jednak cała ta organizacja mogła działać sprawnie i szybko potrzebny jest jeden warunek, a mianowicie, aby robotnicy notowali jednocześnie na tej samej karcie czas swej pracy, płacę dzienną, czy też od sztuki i by nie zapisywano danych o zarobku na kartę obrachunkową, zanim inne dane nie będą właściwie podane. Przy takim systemie, skoro tylko robotnik skończy robotę, lub od niej odchodzi —

niezależnie, czy jest ukończona, czy nie, wypisuje na drukowanej karcie wszystkie dane, wymagane przez biuro organizacji, podpisuje ją i wysyła natychmiast do biura. Po przyjściu do biura organizacji karta przechodzi kolejno od urzędnika, dającego polecenia, do czuwającego nad biegiem robót, bilansującego, obliczającego koszty własne i t. d. aż do urzędnika sporządzającego listę płacy i jeżeli robotnik nie wpisze wszystkich danych, karta wraca do niego z powrotem, może on ją szybko poprawić i zwrócić, aby jego należność odnotowano. Zasada jest jasna: jeśli się chce mieć dane na karcie wypełnione szybko i dokładnie, trzeba je związać z kartą obrachunkową tego robotnika, który ma dostarczać wiadomości. Zasadę tę, oczywiście, należy również stosować i do informacyj, dostarczanych nietylko przez robotników ale i kontrolerów, majstrów i t. d. — a także do sprawozdań wymaganych od urzędników. Przy sprawozdaniach powinny być załączone odcinki, które przesyła się do obrachunku, jeśli sprawozdanie zostało uznane za dobre.

Przed przystąpieniem do zaprowadzenia zasadniczych zmian w systemie zarządzania, jest rzeczą pożądaną, a czasem nawet konieczną do całkowitego powodzenia tego przedsięwzięcia, aby dyrektorzy i główni właściciele przedsiębiorstwa zrozumieli, choć w ogólnych zarysach, do czego dąży reforma. Muszą się poznać z zasadniczemi celami nowego systemu, — dążeniem do połączenia interesów pracodawców i pracowników, przez „wysokie płace i niskie koszty produkcji", ze stopniową selekcją i rozwojem zespołu najlepszych robotników, którzy mają pracować szczególnie intensywnie za odpowiednio wysokie wynagrodzenie i mają być traktowani indywidualnie, a nie masowo. Muszą jednocześnie zdać sobie dobrze sprawę, że cel ten można osią-

gnąć przez zastosowanie dokładnych metod i przy starannym, aż do najdrobniejszych szczegółów, doborze najlepszych metod i przyrządów. Muszą zrozumieć ogólne zasady filozoficzne systemu i pojąć, że w całości musi on pozostawać w harmonji z kilkoma swemi ideami przewodniemi i że niektóre zasady i szczegóły, nadające się znakomicie w jednym typie zrządzania, nie dają się zastosować w innym. Należy ich przekonać, że przy wprowadzaniu nowego systemu zatrudnienie specjalnego zespołu pracowników jest tak samo nieodzowne, jak przyjęcie wyspecjalizowanych rysowników i robotników przy budowie fabryki; że w czasie wprowadzania systemu potrzeba prawie dwa razy tyle personelu kierowniczego, niż później, gdy już wszystko będzie w ruchu; że wszystko kosztuje, ale jeżeli chodzi o uruchomienie nowego przedsiębiorstwa, to ulepszone metody i przyrządy prawie od samego początku ich wprowadzenia dają korzyści i że w przeważnej liczbie wypadków system już zaprowadzony całkowicie się opłaca; że potrzeba czasu i to dużo czasu, aby zaprowadzić radykalne zmiany w zarządzaniu, i jeżeli chodzi o duże przedsiębiorstwo, to lepiej pozostawić wszystko bez zmiany, jeśli nie można zdobyć się na cierpliwość w ciągu dwu do czterech lat. Zmiany systemu wymagają zmiany pojęć, uprzedzeń, przyzwyczajeń i przesądów, silnie zakorzenionych u wielu osób. Zmianę taką można więc dokonać tylko powoli, głównie przy pomocy lekcyj poglądowych, wymagających czasu, i przez nieustanną pracę myślową; dlatego też skoro nastąpi decyzja przyjęcia jakiegoś systemu, powinny być przedsiębrane jak najprędzej jeden za drugim kroki, zmierzające do szybkiego wprowadzenia w czyn. Dyrektorzy muszą zrozumieć, że proporcjonalny wzrost „nieprodukcyjnych" do „produkcyjnych" pracowników zwiększa oszczędność, a nie wydatki, pod wa-

runkiem, że istotnie będą oni zatrudnieni. Muszą być też przygotowani na pozbycie się niektórych pracowników, którzy będą widzieli w nowych sposobach jedynie dziwactwo i dążenie do ruiny. Rzeczą pierwszorzędnej wagi jest, aby, oprócz dyrektorów przedsiębiorstw, także i wszyscy, którzy mają do czynienia z zarządzaniem, mieli jasne pojęcie o ogólnym zarysie i zasadniczych celach, jakie ma się na widoku osiągnąć, i o metodach, jakie mają być zastosowane. Zanim przystąpią do tej pracy, powinni zdawać sobie sprawę i zawsze pamiętać o tem, że głównym celem nowej organizacji jest przeprowadzenie dwu zasadniczych zmian w personelu:

Po pierwsze. Zupełna zmiana ich stosunku do pracodawców i pracy.

Po drugie. Jako rezultat tej zmiany takie wzmożenie w nich energji i sił fizycznych i takie udoskonalenie warunków, w których praca jest wykonywana, że będą mogli w wielu wypadkach osiągnąć dwukrotną lub trzykrotną wydajność w porównaniu do poprzedniej.

Najpierw więc robotnicy muszą się przekonać, że nowy system przemienia ich pracodawców z wrogów w przyjaciół, którzy pracują równie ciężko pospołu z nimi, razem wytężając swe siły w tym samym kierunku i pomagając sobie wzajemnie, aby tak zwiększyć wydajność pracy i tak postawić koszty wytwarzania, aby robotnicy stale byli płatni o 30 do 100% więcej, niż poprzednio, i żeby jeszcze dla przedsiębiorstwa pozostawał dobry zysk. Początkowo robotnicy nie mogą pojąć, dlaczego, wykonywając dwa razy tyle roboty, nie otrzymują dwa razy większej płacy. Jeśli sprawę tę odpowiednio im się przedstawi i da im się czas do jej rozważenia, to zrozumieją, że w większości wypadków wzrost wydajności pochodzi zarówno z udoskonalenia

sposobów i metod, ustanowienia wzorców i dużej pomocy, którą otrzymują od zwierzchników, jak i z ich własnej intensywnej pracy. Zrozumieją, że przedsiębiorstwo musi opłacić zaprowadzenie systemu, co kosztuje tysiące dolarów, a także pensje dodatkowych majstrów i urzędników i t. d., zarówno w biurze organizacji, jak i składzie narzędzi, że musi opłacić różne inne wydatki i że wreszcie przedsiębiorstwo ma równe prawo, jak i oni, do korzystania z zysku. Z małemi wyjątkami wszyscy oni zrozumieją, że w tych nowych warunkach współpracują ze swymi pracodawcami, by czynić największe oszczędności, i że za to stale otrzymują swoją część tego zysku.

Kiedy robotnicy pogodzą się z nowym stanem rzeczy i okażą ze swej strony chęć przyczynienia się do potanienia produkcji, trzeba będzie jeszcze czasu, aby zmienili swój dawny sposób roboty, przyzwyczaili się do szybszego jej tempa, przyuczyli się do ciągłego zajęcia, przewidywania i zdawania sobie sprawy ze znaczenia każdej minuty. Pewien ich odsetek, mimo najlepszych chęci, nie będzie mógł tego osiągnąć i przyjdzie do wniosku, że nie dla nich miejsce w takiej organizacji, podczas gdy inni, nawet z pośród najlepszych robotników, ale głupi i ograniczeni nigdy się nie przekonają, że ten system jest lepszy od dawniejszego, i ci także będą musieli ustąpić. Nie należy jednak sobie wyobrażać, aby ta wielka zmiana w umysłowości robotników i wzmożenie ich wydajności mogły być osiągnięte jedynie przy pomocy rozmów. Są one bardzo potrzebne, nawet niezbędne i nie należy pomijać żadnej okazji, by każdemu pojedyńczo cierpliwie udzielać wyjaśnień i dawać możność swobodnego wypowiadania swych poglądów, ale prawdziwe wyszkolenie robotników musi odbywać się zapomocą lekcyj poglądowych. Muszą się przekonać, że

duże zwiększenie tempa pracy jest możliwe, gdy zobaczą tu i owdzie między sobą takich, którzy je osiągnęli i zwiększyli swą wydajność dwa albo trzykrotnie. Muszą widzieć, że można utrzymać się na tym poziomie szybkości, i przekonać się, że nie jest to jedynie sposób ich „popędzania"; a co najważniejsze, muszą widzieć, że robotnicy, którzy się do tego stosują, otrzymują odpowiednie podniesienie płacy i są zadowoleni. Tylko przy pomocy takich naocznych przykładów nowe te teorje mogą się zakorzenić. Przy przedstawianiu tych przykładów, usuwaniu trudności, przeszkadzających utrzymaniu wysokiego poziomu wydajności, i przy wytwarzaniu przychylnej opinji w warsztatach, ujawnia się dopiero wielka użyteczność funkcjonalnych majstrów kierowanych przez biuro organizacji.

Przy osiąganiu ostatecznego poziomu szybkości, który ma już być utrzymany, należy pamiętać, że robotnicy muszą przejść przez kilka różnych faz, podnosząc się z jednego stopnia wydajności na drugi, aż do osiągnięcia ostatecznego poziomu. Początkowo muszą przyuczyć się pracować według określonej zwiększonej wydajności dziennej. Każdy robotnik musi odwyknąć od swoich sposobów, przystosować swe metody do różnych nowych wzorców i przyzwyczaić się do otrzymywania i słuchania rozkazów, obejmujących wszystkie szczegóły większej i mniejszej wagi, które dawniej pozostawiano jego własnemu sądowi. Początkowo widzi w tem wszystkiem tylko szykanowanie i impertynenckie wtrącanie się i dlatego trzeba dać mu czas, by ochłonął ze swej gniewliwości, nietylko na początku, ale na każdym nowym etapie tej drogi. Jeśli robotnicy byli dzieleni i opłacani jednakowo według kategoryj, to należy wyłączyć z pośród nich najlepszych i dać im wyższe wynagrodzenie, aby wyraźnie zrozumieli, że każdy będzie płatny wedle

swoich zasług. Skoro przyzwyczają się do kierownictwa w mniejszych rzeczach, muszą stopniowo przyuczyć się także przestrzegania instrukcyj, dotyczących szybkości roboty i nabrania przekonania, 1) że biuro organizacji doskonale wie, jak długo jaka czynność ma trwać; 2) że prędzej czy później muszą zacząć pracować w sposób pożądany, jeśli chcą awansować. Skoro przyzwyczają się stosować szybkość, wymaganą w instrukcji, to poszczególnie można ich zachęcać, aby na poziomie tej szybkości utrzymali się cały dzień. I dopiero skoro uczyniony zostanie ten ostatni krok, robotnicy ocenią pełną wartość nowego systemu, gdyż otrzymają wyższą dzienną płacę; ocenią również to i właściciele przedsiębiorstwa, gdyż na skutek większej wydajności obniżą się koszty produkcji. Oczywiście wszyscy robotnicy w zakładzie jednocześnie nie podniosą się z jednego poziomu na drugi. Jeden w jakimś dziale osiągnie już najwyższą sprawność, podczas gdy inni zaledwie czynić będą pierwsze kroki. Wysiłki nowego zarządu nie powinny rozpraszać się na cały zakład. Należy z początku ześrodkować je w kilku punktach, pozostawiając 99% pieczy dawnych kierowników. Skoro wydajność robotników, którzy otrzymali specjalną pomoc i naukę, osiągnie pożądany poziom, należy przedsięwziąć środki, aby ich na nim utrzymać i nigdy nie pozwolić na wpadanie w dawne przyzwyczajenia. Osiągnąć się to da w sposób najtrwalszy i prawie automatycznie albo zapomocą wprowadzenia wynagrodzenia podług roboty zadawanej z premją, albo różniczkowego systemu płacy.

Przed przystąpieniem do zmiany metody zarządzania dyrektor musi zdać sobie sprawę, że przez cały przeciąg przeprowadzania reformy nie można przedsiębrać na dużą skalę żadnych zasadniczych zmian, dotyczących dużej liczby robotników. Byłoby bezrozumne, na-

przykład, przechodzić z systemu dniówkowego na system od ścisłego zadania z wieloma ludźmi naraz.

W początkowych fazach organizacji wszystkie zmiany powinny odnosić się tylko do jednego robotnika, i dopiero, gdy ten jeden przyzwyczai się do nowego stanu rzeczy, wtedy należy zmieniać dalej system z każdym robotnikiem poszczególnie; początkowo powoli, a później szybciej, skoro opinja ogólna w zakładzie urobi się pod wpływem odpowiednich przykładów. W ciągu dość długiego czasu będą więc istniały dwa różne systemy zarządzania w tym samym zakładzie i w wielu wypadkach jest pożądane, aby robotnicy, pracujący podług nowego systemu, pracowali pod kierunkiem innych majstrów niż pozostali.

Skoro obierze się już pewien typ organizacji, pierwszym krokiem powinien być wybór odpowiedniego człowieka, któryby wziął na siebie zaprowadzenie nowego systemu. Dyrektor powinien czuć się szczęśliwym, jeśli za jakąbądź cenę znajdzie takiego człowieka, gdyż zadanie to jest trudne i niewdzięczne, niełatwo o człowieka posiadającego znajomość ludzi, energję i takt, potrzebne, by podołać tej pracy. Sam dyrektor powinien trzymać się możliwie jak najdalej od przyjmowania udziału w zaprowadzaniu nowego systemu. Podczas wprowadzania zmian trzeba będzie całej jego energji, by nie dopuścić do obniżenia się wydajności tych warsztatów w zakładzie, które zarządzane są jeszcze podług dawnego systemu. Wielkim błędem popełnianym zazwyczaj przy przedsiębraniu zmiany systemu jest, że dyrektor i jego najbliżsi pomocnicy biorą na siebie przeprowadzanie reform w wolnych chwilach, — a wynik tego — stracone tygodnie, miesiące i lata, zanim coś istotnego się dokona. Odnośne obowiązki dyrektora i osoby przeprowadzającej reorganizację oraz granice ich władzy po-

winny być jasno określone i przyjęte w imię zasady, że odpowiedzialność musi niezmiennie iść w parze z odpowiadającą jej władzą.

Największym błędem, jaki można popełnić przy wprowadzeniu nowego systemu, jest traktowanie jakichkolwiek zmian jako próby. Z chwilą postawienia pierwszego kroku, wszyscy powinni wiedzieć, że będzie się postępowało dalej, czy sobie kto tego życzy, czy nie. Gdy się czyni jakieś zmiany w systemie — to, co traktowane jest jako próba, zazwyczaj upada, a przyjmuje się tylko to, co jest narzucone.

Wybór od czego zacząć zmianę zarządzania w wielkim zakładzie jest zagadnieniem zawiłem i niepokojącem dla reorganizatora. Przy rozstrzyganiu tego zagadnienia, a także stawianiu następnych kroków, najważniejszym względem, który zawsze powinien wysuwać się na pierwszy plan w umyśle reformatora, jest pytanie „jakie ta zmiana wywrze wrażenie na robotników". Robotnicy wyczuwają w jakiś sposób (jakby zapomocą specjalnego zmysłu), zjawienie się reformatora, nawet przed jego przybyciem. Podejrzliwość ich jest obudzona i są w pogotowiu, aby opierać się zasadniczym zmianom, któreby były wymierzone przeciw ich interesom, to też z zasady występują przeciw wszelkim reformom od samego początku. Na skutek gorzkiego doświadczenia całych pokoleń, robotnicy, jako klasa, nauczyli się patrzeć na wszelkie reformy, jako przeciwne ich interesom. Dlatego też nie pytają się o cel zmian, ale poprostu stawiają opór wszelkiej zmianie. Biorąc to pod uwagę, pierwsze kroki powinny być takie, by usunąć podejrzenie robotników i przekonać ich w sposób oczywisty, że reformy są dla nich nieszkodliwe, a w ostateczności przynoszą wszystkim korzyść. Dlatego należy zaczynać od ulepszeń, nie dotyczących bezpośrednio robotników. Jednocześnie na-

leży pamiętać, że cały przebieg działania z natury rzeczy jest tak powolny, iż należy rozpoczynać możliwie w wielu punktach i posuwać sprawę możliwie najenergiczniej.

W przedsiębiorstwach metalowych, które służą nam za przykład, zacząć można odrazu od następujących działów.

Po pierwsze. — Wprowadzenie wzorców we wszystkich warsztatach i biurach.

Po drugie. — Przeprowadzanie naukowych studjów nad elementami czasu w różnych działach.

Po trzecie. — Gruntowne badanie siły pędnej, posuwu i właściwej szybkości różnych obrabiarek w całym zakładzie, w celu sporządzania suwaków obrachunkowych, pozwalających na odpowiednie regulowanie ruchu każdej maszyny.

Po czwarte. — Prace wstępne w celu zaprowadzenia systemu kart do obliczania czasu, zapomocą których ostatecznie wszystkie wiadomości żądane będą dostarczane przez robotników do biura organizacji.

Po piąte. — Unormowanie systemu przyjmowania i wydawania zapasów w celu zaprowadzenia wyczerpujących bieżących zestawień materjałów.

Po szóste. — Obmyślenie i wydrukowanie różnych kart, potrzebnych na rozkazy i sprawozdania warsztatowe, do obliczania czasu, na instrukcje, wydatki, koszty, wypłaty i sprawozdania rachunkowe; urządzenie składów, kartotek, utrzymywanie wzorców, systemu organizacji, zakładu i t. d. i zapoczątkowanie takich czynności biura organizacji, które nie dotyczą bezpośrednio stosunku z robotnikami.

Jeśli przedsiębiorstwo jest duże, to reorganizator musi wyznaczyć specjalnego wykonawcę do każdej z wyżej wymienionych funkcyj; podobnie jak inżynier, który-

by sporządzał plany nowej instalacji, wziąłby kilku rysowników do opracowania poszczególnych części konstrukcyj. Kilku z tych funkcjonarjuszy będzie musiało być w bliskiej styczności z robotnikami, którzy w ten sposób stopniowo przyzwyczają się do czynionych zmian, zanim przedsięweźmie się jakiekolwiek bardziej związane z ich pracą reformy. W ten sposób podejrzenie ze strony robotników usunie się do tego stopnia, że już później z ich strony należy się spodziewać zaledwie małej opozycji albo też żadnej. Najważniejszem i najtrudniejszem zadaniem organizatora będzie dobranie i wyszkolenie różnego typu majstrów i instruktorów, których zadanie ma polegać na uczeniu i wprawianiu robotników. Powodzenie takiego organizatora będzie głównie zależało od wynalezienia i urobienia odpowiednich ludzi. Nie można ich znaleźć, ale trzeba ich stworzyć. Powinni oni być szkoleni, przynajmniej na początku, przeważnie przez samego organizatora, a ta nauka, aby była owocna, musi po większej części polegać na wykonywaniu samej roboty. Tłumaczenie i teorja są też potrzebne, ale praktyka jest konieczna, aby przełamać uprzedzenia. Oto przykład. W zakładach stalowych Bethlehemskich blisko dwa lata, czy dwa i pół uczono majstrów jednego za drugim szybkiego obrabiania metali na wielkiej, poruszanej przy pomocy motoru tokarce, która była specjalnie skonstruowana, by pracować ze zmienną szybkością i z dużym posuwem. Pracowano na tej maszynie wyłącznie w celach doświadczalnych, albo też by uczyć majstrów. Niezmiernie ciekawe było obserwować tych ludzi, rekrutujących się przeważnie z dawnych przodowników i lepszych robotników, jak stopniowo zmieniał się ich stosunek do tego sposobu roboty i jak z wyraźnej opozycji w większości wypadków, przechodzili do entuzjazmu i stawali się gorącymi zwolennikami nowych metod. Zmiana ta

zachodziła w nich jedynie na skutek roboty według ścisłych i określonych wskazówek. Autor sam pracował na tokarce i uczył pierwszych majstrów. Jednego człowieka trzeba było uczyć od trzech tygodni do dwu miesięcy. Najważniejszą rzeczą przy kształceniu majstrów i instruktorów jest może przyuczenie ich do szybkiego wykonywania poleceń i instrukcyj, otrzymywanych nietylko od zwierzchników lub wyższych funkcjonarjuszy, ale od wszystkich członków biura organizacji, z których każdy kieruje pewnym działem pracy we wszystkich warsztatach. Należy przyjąć za zasadę, że żaden majster nie jest zdolny kierować robotnikami, póki nie nauczy się szybko wykonywać instrukcyj, pochodzących z jakiegobądź źródła, i niezależnie od tego, czy kierownika lubi, czy nie, czy one mu się podobają, czy nie, a nawet i wtedy jeśli jest przekonany, że lepiej potrafi wykonać daną robotę.

Przystępując do organizowania nawet stosunkowo małego warsztatu, zatrudniającego 75 do 100 ludzi, najlepiej zacząć odrazu uczyć wszystkich funkcjonalnych majstrów po jednym do każdej funkcji; należy bowiem pamiętać, że prawie dwu lub trzech z tych, którzy będą wyszkoleni w tej pracy, albo opuszczają ją z własnej woli, albo okażą się do niej niezdatni, a w dodatku, zanim majstrowie i robotnicy przyzwyczają się do swych nowych obowiązków, potrzeba prawie dwa razy tylu majstrów, co później, gdy pracę zupełnie się unormuje.

Niestety, nie istnieją żadne sposoby, któreby pozwalały określić zgóry, z pośród wszystkich kandydatów do jakiejś pracy, tych, którzy okażą się do niej odpowiedniejsi. Wielu takich, którzy, sądząc z ich wyglądu i poglądów, posiadają najwięcej danych i wydają się najodpowiedniejsi, okazują się później całkowicie nieodpowiedni, podczas gdy inni, najmniej na to wyglądający,

dostają się do pierwszych szeregów. Faktem jest bowiem, że najbardziej ujmujące i dające się poznać zalety zewnętrzne, jak dobre wychowanie, wykształcenie, a nawet przygotowanie specjalne i zręczność, mniej mają znaczenia przy funkcjach kierowniczych, niż stanowczość, uporczywość i wytrwałość, które nie znają porażki i pozwalają z pogodą ducha stawiać czoło ciągłym przeciwnościom.

Dwie najważniejsze zalety, by osiągnąć powodzenie w tego rodzaju pracy kierowniczo-wykonawczej, to stanowczość i to, co możnaby nazwać „pomysłowością" [1]), właściwość, która pozwala człowiekowi przy pomocy niewielu wiadomości przezwyciężyć trudności, przeciwstawiające mu się i obrócić je na swoją korzyść. Niestety, istnienie tych cech, połączonych z uczciwością i zdrowym rozsądkiem, wykazać może jedynie próba. Jak wiadomo sukcesy w gimnazjum lub w szkole technicznej nie dają bynajmniej rękojmi obecności tych zalet, nawet jeśli dany człowiek pracował sumiennie. A pochodzi to przeważnie stąd, że praca kształcenia się polega głównie na absorbowaniu i przyswajaniu; podczas gdy w życiu praktycznem jest naodwrót — chodzi o wytwarzanie.

Czyniąc próbny wybór między robotnikami, którzy mają być kształceni na majstrów, czy też na inne stanowiska, należy wybierać jeden z dwu różnych rodzajów ludzi, zależnie od kategorji roboty, która ma być wykonana. Do pewnego rodzaju robót powinni być wybierani robotnicy wyższej kategorji, niż robota tego wymaga; a do innego rodzaju — tacy, którzy zaledwie mogą jej podołać.

Jeżeli robota z natury jest jednostajna i te same czynności są wykonywane z małemi tylko zmianami, cią-

---

[1]) Constructive imagination.

gle tak samo, i nie przewiduje się zasadniczych zmian w ciągu całego szeregu lat, to jeśli nawet sama robota jest skomplikowana, należy wybrać człowieka, którego zdolności ledwie mogą jej podołać. Czas i wprawa urobią go do tego zajęcia, a z chwilą, kiedy otrzyma lepszą płacę, niż poprzednio, i zrozumie, że dano mu możność osiągnięcia najwyższej korzyści z przyrodzonych uzdolnień — będzie miał wszystkie warunki, by być zadowolonym. Robotnicy, posiadający pogodne usposobienie, będą w tym wypadku zupełnie zadowoleni. Oczywiście, że nie zbraknie i wielu takich, którzy rodzą się z usposobieniem tego rodzaju, że nic nie jest w możności wpłynąć na stałe ich zadowolenie, jednakże nikt nie powinien wzruszać się niezadowoleniem tej kategorji osobników.

Z drugiej strony, jeśli zamierzona praca jest bardzo różnorodna, szczególnie jeśli podczas całego okresu reorganizacji mają być przedsiębrane ulepszenia metod, to ludzie, zaangażowani do wprowadzania nowego systemu, muszą posiadać większe kwalifikacje, niż wymaga sama robota. Do takiej pracy powinni być dobierani ludzie, których podług poziomu umysłowego i wiadomości można w końcu zaliczyć do kategorji o płacy wyższej, niż można osiągnąć przy danej robocie. Objawem rozumnego postępowania będzie podniesienie takich ludzi na wyższe stanowisko i danie im większego wynagrodzenia, skoro nadarzy się po temu sposobność i jeżeli okazali się na wysokości zadania. Rezultaty, osiągnięte przez tych wysokiej kategorji pracowników, i stosunkowo krótki czas zużyty na organizację opłacą wydatki i późniejsze kłopoty, które przyjdą napewno przy szkoleniu innych, mających ich zastąpić, tańszych i mniej zdolnych robotników. W wielu jednak wypadkach majstrowie i robotnicy rozwijają się prędzej, niż nadarza się okazja dawania im lepszych stanowisk. W takich razach pracodawcy po-

winni wynajdywać im pracę w innych zakładach, gdzie będą lepiej płatni lub będą mieli większą przyszłość, a to nietylko z powodu wspaniałomyślności lub specjalnej sympatji w stosunku do pracowników, ale nawet w imię interesów własnego zakładu. Na miejsce jednego człowieka, straconego w ten sposób, zostanie zachęconych do pracy pięciu, by osiągnąć maksymalną wydajność, na jaką ich stać i w końcu zajmą opuszczone miejsce, a robotnicy najlepsi będą starali się pracować tam, gdzie stosowane są takie metody. Jednakże bardzo jest niewielu kierowników obdarzonych tak szerokim poglądem, by stosować tę politykę, głównie z obawy chwilowych trudności i niedogodności, wynikających ze szkolenia nowych ludzi.

James M. Dodge, prezes zarządu towarzystwa Link-Belt jest jednym z tych niewielu ludzi z pośród znanych autorowi, który kieruje się w stosunku do swoich pracowników tą życzliwością i polityką, co wraz z osobistym urokiem i wpływem właściwym tego rodzaju ludziom sprawia, że zakład jego stał się wzorem w okolicy pod względem wzajemnych stosunków pracodawcy i pracowników. Jednakże polityka wyrabiania ludzi i wyszukiwania im nowych miejsc ma swoje granice. Byłoby wielkim błędem traktowanie zakładu jedynie jako szkoły, istniejącej w celu kształcenia swych pracowników. Wszyscy pracownicy muszą doskonale zdawać sobie sprawę, że każdy zakład istnieje przedewszystkiem i zawsze w celu dawania dochodów właścicielom. Muszą więc być cierpliwi i nigdy nie tracić poczucia tego celu. A także żaden pracownik nie powinien spodziewać się awansu, póki nie wyszkoli swego zastępcy. Autor z własnego doświadczenia przekonał się, że może nic nie było mu tak pomocne przy przenoszeniu danego pracownika na nowe stanowisko, jak przyzwyczajenie szkolenia innego pracownika, który mógłby objąć jego miejsce.

Pierwszym funkcjonalnym majstrem, z którym robotnicy mają się zetknąć, powinien być kontroler; a cały system kontroli, polegającej na zabezpieczeniu jakości produkcji, powinien działać spokojnie i słusznie, zanim przedsiębrane będą jakiekolwiek kroki, pobudzające robotników do zwiększenia wydajności, w przeciwnym razie wzrostowi ilości produkcji towarzyszyłoby pogorszenie się jakości.

Następnie dla dwóch głównych funkcjonalnych majstrów, t. j. przygotowującego roboty i instruktora, należy wybrać rodzaj roboty, w którym okaże się największa potrzeba i możność osiągnięcia korzyści. Bardzo jest ważne, aby pierwsze studja nad elementami czasu, zastosowanie suwaków obrachunkowych, kart instrukcyjnych oraz premij za duże zadanie dzienne, okazały się korzystne zarówno dla robotników, jak dla przedsiębiorstwa i dlatego należy w tym celu wybierać prosty rodzaj roboty. Cały wysiłek nowego zarządu winien być skoncentrowany na jednym punkcie, dopóki nie osiągnie się dobrych wyników.

Z chwilą, gdy osiągnie się taki wynik, należy zabezpieczyć się na przyszłość przed możliwością cofania się i tu okaże się cała użyteczność roboty zadawanej z określoną ilością czasu na każdą czynność. Przy zwykłym systemie akordowym, albo systemie Towne-Halsey robotnicy mogą w każdym momencie obniżyć wydajność pracy i nie zauważą tego ani oni sami, ani dyrekcja. Przy systemie roboty podług ścisłego zadania pierwsze zmniejszenie wydajności natychmiast odczuwa robotnik wskutek utraty dziennej premji, lub płacy różniczkowej, a jednocześnie z konieczności zwraca to też i uwagę zarządu.

Nasuwa się pewna naturalna trudność przy wprowadzaniu funkcjonalnego kierownictwa. Na funkcjonal-

nych majstrów wybierani są ludzie, którzy przedtem byli przodownikami lub majstrami, gdy więc ograniczy się ich obowiązki do poszczególnych funkcyj, które wszystkie razem dawniej należały do nich, nie są z tego zadowoleni. Zdaje im się, że praca ich stała się znacznie mniej użyteczna. Jest to jednak tylko teoretyczna trudność, która znika, skoro istotnie wejdą w swoją rolę. W rzeczywistości rola ta wymaga pewnej ilości specjalnych wiadomości: przewidywania, roztropności, określonej odpowiedzialności, w takim stopniu, w jakim nawet w przybliżeniu nie mieli ich nigdy przedtem i jaki w zupełności wystarcza, aby utrzymać w napięciu ich zdolności i energję, jak również, by kompletnie zapełnić ich czas. Z doświadczenia autora wynika, że istnieje duże zapotrzebowanie tego rodzaju ludzi o określonych wiadomościach, przyzwyczajonych przyjmować rzeczywistą odpowiedzialność i wykazywać rezultaty swej pracy; tak, że kształcenie ludzi w nowych obowiązkach podnosi raczej ich wartość, zamiast ją zmniejszać.

Autor naogół przekonał się, że ci, którzy najbardziej obstają i twierdzą, że powinni wykonywać całość robót, wykonywają jedynie połowę lub jedną czwartą swoich specjalnych zadań. To pragnienie uskuteczniania roboty dodatkowej znika zazwyczaj, jeśli pracownicy zmuszeni są do ścisłego wyrachowywania się ze swojej własnej roboty i jeśli zadaje się im tyle, by ciągle byli zajęci.

Wiele osób potępia istnienie biura organizacji, które myśli za robotników, jak również tak dużej liczby majstrów, pomagających i kierujących każdym robotnikiem, twierdząc, że to powstrzymuje rozwój indywidualny, niezależność, zaufanie do siebie i oryginalność pracowników. Ci, którzy mają taki pogląd, nie rozumieją tendencji rozwoju nowoczesnego przemysłu i autorowi

wydaje się, że przeoczają oni w tym wypadku rzeczywistość.

W istocie bowiem, biuro organizacji i funkcjonalne kierownictwo umożliwiają zwykłemu inteligentnemu robotnikowi wykonywanie większości robót, które zazwyczaj spełniał robotnik wykwalifikowany. Czyż nie jest to z korzyścią dla robotnika? W ten sposób otrzymuje on wyższą kategorję roboty, co go rozwija i daje mu lepszą płacę. Sympatja do wykwalifikowanego robotnika pozostawia poniekąd w cieniu zwykłego robotnika. Sympatja ta jest rzeczą zbędną, gdyż przy pomocy nowego systemu może on podnieść się do wyższej kategorji pracy, do której nie mógł dojść poprzednio, a w dodatku podzielone albo funkcjonalne zarządzanie wymaga większej liczby ludzi jego kategorji, tak, że i ci, którzyby w innym wypadku pozostawali całe życie wykwalifikonymi robotnikami, mają obecnie możność dojścia do stanowisk majstrów.

Zapotrzebowanie ludzi inteligentnych i z inicjatywą nigdy nie było tak wielkie, jak obecnie, a nowoczesny podział pracy, zamiast obniżać poziom robotników, jak to wielu ludzi sądzi, pozwala im wszystkim ciągle wznosić się na nowy szczebel wydajności, przynosząc z sobą jednocześnie konieczność zwiększenia pracy umysłowej i mniejszą monotonję. Ten rodzaj człowieka, który przedtem był wyrobnikiem lub zamiataczem ulic, robi teraz, naprzykład, buty w fabryce obuwia. A czyszczenie ulic pozostawione jest emigrantom — Włochom i Węgrom.

Skoro biuro organizacji wraz z funkcjonalnem kierownictwem uskuteczniło najcięższe zadanie, wyszkolenia robotników, by samodzielnie wykonywali całość zadawanej roboty dziennej, a również, by ich maszyny pracowały wydajnie, wtedy można zmniejszać liczbę

„nieprodukcyjnych" pracowników, najlepiej powierzając każdemu rodzajowi funkcjonalnych majstrów więcej roboty w ich specjalności; albo w wypadku bardzo małego warsztatu łącząc dwie różne funkcje w osobie jednego człowieka. Jednakże pierwsze rozwiązanie jest dużo lepsze od drugiego. Nie należy nigdy kłopotać się, co stanie się z personelem zaangażowanym podczas reorganizacji, t. j. gdy przeminie czynny okres organizacji. Trudność prawdziwa okaże się przy rekrutowaniu dostatecznej liczby pracowników na stanowisko dobrych funkcjonalnych majstrów i zapotrzebowanie na nich będzie zawsze tak duże, że żaden dobry majster nie będzie potrzebował oglądać się za robotą.

Największe ze wszystkich nieporozumień przy reorganizacji zachodzi wtedy, jeśli jakiś zakład został zorganizowany podług wystudjowanych planów na podstawach, dających szanse powodzenia, nie osiągając jednak zwiększenia produkcji i oszczędności. Wówczas w każdej organizacji powinien znaleźć się jeden lub kilku ludzi, którzy odróżnią formę od treści i którzy będą mieli na tyle inteligencji, aby odszukać winnych pracowników, oraz okażą się na tyle energiczni, by przeciw tym pracownikom wystąpić, a nagrodzić tych, którzy są na wysokości zadania.

Żaden system nie obejdzie się bez dzielnych ludzi. Oba te elementy, system i odpowiedni ludzie, są nieodzowne, a po wprowadzeniu najlepszego systemu jego powodzenie będzie proporcjonalne do umiejętności, wytrwałości i powagi kierownictwa.

W książce tego rodzaju, jak niniejsza, trudno jest dalej omawiać wszystkie szczegóły, dające możność osiągnięcia powodzenia jakiegoś systemu, jednakże niektóre z nich są tak ważne, że wydaje się konieczne

wspomnieć o nich przynajmniej pokrótce. Najważniejszym zaś z nich są studja nad elementami czasu.

Jak już o tem była mowa wyżej, jest to najważniejsza strona propagowanego przez autora systemu. Bez takich studjów określenie jasnych wskazówek dla robotnika i wyznaczenie mu odpowiedniego, sprawiedliwego zadania dziennego z premją za jego wykonanie jest niemożliwe i jak sklepienie bez należytego podparcia — zawali się.

W r. 1883, gdy autor był majstrem w warsztacie maszyn Towarzystwa Stalowni Midvale w Filadelfji, zdawało mu się, że prościej jest chronometrować wszystkie elementy różnych rodzajów wykonywanych robót, a później obliczać najkrótszy czas, w którym dana robota powinna być wykonana, przez zsumowanie wszystkich czasów poszczególnych czynności, składających się na nią, aniżeli wyszukiwać dawne wzorce czasu i podług nich określać czas i cenę roboty. Po osobistem całorocznem opracowaniu metody badań nad czasem, w granicach, na jakie pozwalały warunki, autor uznał ten system za dobry. Wtedy to utworzył biuro badań nad elementami czasu i ustalania wysokości wynagrodzenia i odtąd biuro to miało zawsze za zadanie naznaczać ceny prac od zadania.

Od samego początku biuro badań dawało więcej korzyści, niż kosztowało jego utrzymanie. Potrzeba było jednak jeszcze kilku lat, zanim uwidoczniły się wszystkie korzyści, płynące z tego systemu, a to z tego powodu, że nie odrazu przyjęto najlepsze metody dokonywania i zapisywania obserwacyj czasu, jak również określania maksymalnej wydajności każdej maszyny, zestawiania rozkładu robót i czasu.

Z doświadczenia autora wynika, że trudności naukowych badań nad elementami czasu są zwykle niedo-

ceniane na początku, a znacznie przeceniane po dwu, albo trzymiesięcznych próbach. Przeciętny dyrektor nie zdaje sobie sprawy, że, przedsiębiorąc badania nad elementami czasu, wchodzi na nową drogę. Rozumie on, wprawdzie, jakie trudności nastręcza zorganizowanie biura technicznego i nie spodziewałby się nigdy należytych wyników, jeśli powierzyłby sporządzenie rysunków człowiekowi zdolnemu, lecz który nigdy nie pracował w takim biurze i nie jest nawet obznajmiony z jego urządzeniami i metodami, jednak ten sam dyrektor zupełnie nie docenia trudności, wynikających z tego nowego sposobu pracy.

Przeprowadzanie badań nad elementami czasu jest równie trudne i ważne, jak zajęcie konstruktora. Powinno być podejmowane poważnie i uważane za zawód. Ma swoje przyrządy i metody, bez których zastosowania i zrozumienia postęp będzie z konieczności bardzo powolny i da na początku więcej błędów, niż pomyślnych wyników.

Jeśli zaś energiczny, zdecydowany człowiek podejmie tego rodzaju badania, jakby to była praca na całe jego życie, z postanowieniem osiągnięcia dobrych wyników, to wyniki, do których może dojść, są zdumiewające. Trudności badań wysuwają się odrazu i tak silnie przed każdym, kto się z niemi zetknie, że bardzo jest ważne zachęcać początkującego, dając mu chociaż jeden przykład tego, co zostało już dokonane.

P. Sanford E. Thompson rozpoczął w 1896 r., z małą pomocą autora, badania nad czasem rozmaitych robót budowlanych jedynie w zakresie przyrządów i metod. W sześć lat ukończył badania ośmiu najważniejszych rodzajów robót: robót ziemnych, mularskich (włącznie z kanalizacją i brukowaniem), robót ciesielskich, cementowych i betonowych, sztukatorskich i malarskich,

dekarskich i wreszcie robót kamieniarskich. Sam robił wszystkie chronometraże, a z pomocą dwóch asystentów rozklasyfikował wszystkie zebrane dane i opracował je do druku. Wielkość przedsięwziętej pracy można ocenić z tego, że tablice i objaśnienia dla jednego tylko z wspomnianych zawodów wynosiły 250 stronic. P. Thompson i autor są obaj inżynierami, lecz żaden z nich nie był specjalnie obznajmiony z żadnym z tych zawodów i pracy tej bez badań nad elementami czasu nikt nie mógłby dokonać w ciągu całego życia.

W trakcie tych badań p. Thompson ustalił przyrządy, które dziś można uznać za najlepsze i niektóre z nich za jego pozwoleniem będą tu opisane. Kartka do zapisywania notatek, używana przez p. Thompsona (fig. 2), zawiera:

1. miejsce na opis roboty i uwagi jej dotyczące;

2. miejsce na zarejestrowanie całkowitego czasu, potrzebnego na wszystkie czynności, włączając w to wszystkie przerwy, nieodzowne przy wykonaniu całej roboty lub też jej ważnych części;

3. szereg rubryk do wyszczególnienia pojedynczych „czynności" albo „elementów", na które dana praca ma być podzielona; za niemi następują rubryki do zapisywania przeciętnych danych, otrzymanych z obserwacji;

4. rubryki do zapisywania obserwacyj z chronometrażu, czynionych w celu zbadania czasu pracy poszczególnych elementów. Gdy te rubryki są już zapełnione, dodatkowe dane można umieszczać na odwrocie.

Wymiary kartek, które powinny być przygotowane z najlepszego gatunku papieru, dość twardego, wynoszą około 225 × 180 mm. Kartki, złożone na pół, można wygodnie schować do kieszeni lub umieszczać w pudełku (fig. 3), zawierającem jeden lub kilka chronome-

RODZAJ ROBOTY Roboty ziemne z taczką. DATA 10 Marca 189

WYDZIAŁ Budowy
ROBOTNICY Mike Flaherty

MATERJAŁ Piasek, niepotrzebujący zruszania.
Twarda glina
NARZĘDZIA Łopata N3 (przedsiebiorcy)
WARUNKI Praca na dniówkę (dla przedsiebiorcy)
Podług poprzednich obserwacyj:
przeciętny ładunek taczki piasku wynosi 2.32 st. sześc.
" " " gliny " 2.15 " "

Operac. elem.	Czas	Czas przec.	Ilość łopat	Oper. elem.	Czas	Czas przec.	Ilość łopat	Oper. elem.	Czas	Czas przec.	Ilość łopat	Oper. elem.	Czas	Czas przec.	Ilość łopat
a	1.37	1.37	15	a	1.12	1.12	12	α	1.86		11				
b	1.50	0.19		b	1.39	0.27		α	1.81		13				
c	1.82	0.28		c	1.58	0.19		α	2.14		16				
d	1.97	0.15		d	1.70	0.12		α	1.98		14				
e	2.27	0.30		e	1.92	0.22									
f	2.36	0.09		f	2.05	0.13									
a	1.24	1.24	13	a	1.23	1.23	13								
b	1.36	0.12		b	1.38	0.15									
c	1.59	0.23		c	1.60	0.22									
d	1.83	0.24		d	1.78	0.18									
e	2.08	0.25		e	2.05	0.27									
f	2.33	0.25		f	2.23	0.18									

CAŁKOWITE OPERACJE

CZAS		Ogólny czas w min.	Og. czas zruszania w min.	Og. czas przerzuc. łopatą i wm.	Og. czas na taczkę w min.
7 am	Rozpoczęcie ładowania piasku				
9.02	Przewiez. 43 ładunk. o 50 stóp	12.2		12.2	2.84
9.50	Zruszanie twardej gliny	4.8			
11.39	Przewiez. 29 ładunk. o 50 stóp	10.9			
11.46	Dalsze zruszanie gliny	7.	55		1.67
12.02	Przewiez. 4ch taczek o 50 stóp	1.5		12.4	3.76
		30.1			

UWAGI Porównanie elementów operacyj z całkowitemi operacjami wskazuje, że około 27% ogólnego czasu przypada na odpoczynki i inne nieuniknione opóźnienia.

ELEMENTY OPERACYJ	Liczba obserwacyj	Czas na 1 taczkę w min.	Czas na 1 łopatę w min.	Ilość łopat na jedną taczkę	Czas przewiezienia 100 st. w mm
a Napełnienie taczki piaskiem	4	1.240	0.094	13.2	
b Ruszenie z miejsca	4	0.182			
c Przewiez. na odległość 50 stóp	4	0.225			0.450
d Wywrócenie taczki i zawrócenie	4	0.172			
e Powrót z próżną taczką	4	0.260			0.520
f Postawienie taczki i rozpocz. ładow.	4	0.162			
g		2.241			
d Napełnienie taczki gliną	4	1.848	0.144	13.5	

OBSERWATOR
James Monroe

Fig. 2. Wzór karty do zapisywania obserwacyj chronometrażowych.

trów. Ta kasetka, inaczej „pudełko zegarowe", jest także jednym z przyrządów p. Thompsona. Składa się z ramki, zawierającej jeden, dwa lub trzy chronometry, które można zatrzymywać i puszczać w ruch zapomocą naciśnięcia palcami lewej ręki odpowiednich miejsc oprawy „pudełka", bez zwracania uwagi obserwowanego robotnika. Ramka ta jest oprawna w skórę, ma wy-

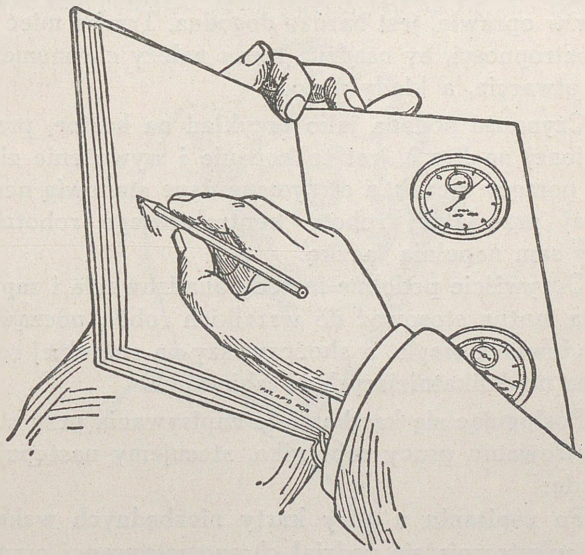


Fig. 3.

gląd notesu i zawiera jednocześnie miejsce na kartki do zapisywania obserwacyj.

Autor nie jest zwolennikiem metody obserwowania robotnika w sekrecie, podczas studjów nad elementami czasu. Jeśli obserwowani robotnicy mają czuć się dotknięci, wtedy naogół lepiej jest występować otwarcie i zawiadomić, że praca ich jest chronometrowana i jaki

jest tego cel. Istnieje jednak wiele wypadków, w których objaśnienie robotnika, że ruchy jego są ściśle chronometrowane, prowadzi do nieporozumień i niweczy rezultat chronometrażu; szczególniej, jeżeli tylko kilka elementów czasu ma być przestudjowanych przy pracy jednego człowieka i jeśli ten człowiek nie jest ściśle zainteresowany w wynikach obserwacji. W tych wypadkach książka zegarowa p. Thompsona, ukrywająca zegar w oprawie, jest bardzo dogodna. Trzeba mieć dużo roztropności, by osądzić, kiedy należy chronometrować otwarcie, a kiedy nie.

Czynność podana jako przykład na kartce, przedstawionej na fig. 2, jest to kopanie i wywożenie ziemi przy pomocy taczek, a otrzymane dane stanowią normy dobrej przeciętnej roboty kontraktowego robotnika, który sam napełnia taczkę.

Oczywiście podobne metody analizowania i zapisywania można stosować do wszelkich robót, począwszy od ładowania węgla, a skończywszy na subtelnej robocie na najdelikatniejszych obrabiarkach.

Posługując się kartkami do zapisywania przy chronometrowaniu pracy robotnika, stosujemy następującą metodę:

Po zapisaniu u góry karty niezbędnych wskazówek, uskutecznia się podział chronometrowanej czynności na jej składowe elementy, które wpisuje się jedne pod drugiemi w rubryce pod tytułem „czynności szczegółowe" (Cz). Jeśli robota jest złożona i wymaga dłuższego czasu, bada się ją w trakcie chronometrażu i wypisuje elementy składowe później, a nie na początku. Przy robocie z taczką, jak to wskazuje przykład na kartce, elementami składowemi są: „napełnienie taczki", „ruszenie z miejsca" (w które wchodzi także porzucenie łopaty i uchwycenie rączek taczki), „popychanie" i t. d.

Te elementy składowe mogą następnie znów ulec podziałowi — pierwszy na czas potrzebny do nabrania materjału na łopatę, lub nawet dalej, na czas nabrania i zrzucenia z łopaty. Litery a, b, c, wydrukowane są jedynie dla dogodności oznaczania elementów.

W ten sposób jesteśmy przygotowani do chronometrażu, przy którym, jeśli chodzi o uproszczenie, należy używać chronometru dziesiętnego, jak na fig. 4. Sposób

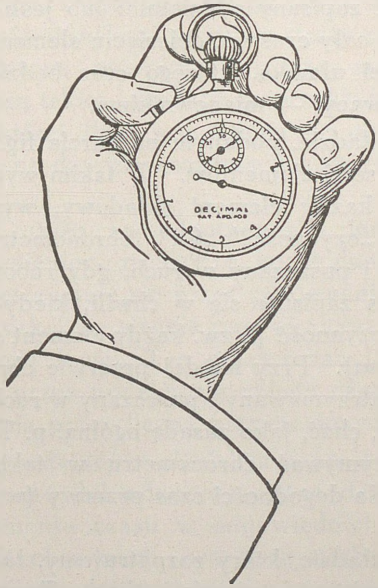


Fig. 4.

posługiwania się chronometrem i robienia zapisów z obserwacyj zależy od ich rodzaju, jednakże we wszystkich wypadkach, czas odczytywany na chronometrze zapisuje się w kolumnach zatytułowanych „czas" na przedniej stronie karty. Jeśli potrzeba więcej miejsca na te dane, to umieszcza się je na odwrotnej stronie kartki.

Pozostałe dane (z wyjątkiem tych, które znajdują się po lewej stronie kartki i które można notować podług zwykłego zegarka), są rezultatem obliczeń, co może spełniać w biurze każdy urzędnik.

Jak już o tem była mowa, sposób zapisywania obserwacyj, otrzymanych z chronometrażu, zależy od roboty którą się bada. Jeśli czynność składa się z powtarzających się takich samych elementów, czas każdego z nich powinien być zapisany oddzielnie; lub jeśli elementy są bardzo małe, cały czas np. dziesięciu elementów zapisuje się w postaci ułamka, którego czas będzie licznikiem a ilość obserwacyj — mianownikiem.

W przykładzie, podanym na karcie fig. 2, czynność składa się z serji elementów. W takim wypadku litery, oznaczające każdy element składowy, wypisywane są w kolumnie „czynności" „Cz"; chronometr nastawiany jest na zero i puszczany w ruch, gdy robotnik zaczyna robotę. Czas zapisuje się w chwili, kiedy zaczyna się każda nowa czynność (t. zw. każdy element składowy roboty lub czasu). Przy każdej przerwie chronometr powinien być zatrzymywany i puszczany w ruch od tego samego punktu, choć, jako zasadę ogólną, p. Thompson radzi nie zatrzymywać chronometru w takim wypadku i wpisywać dla dogodności czas przerwy (w rubrykę pod literą „Y").

W przykładzie, który rozpatrujemy, ładowano dwa rodzaje materjału — piasek i glinę. Trwanie każdego z elementów czasu, z wyjątkiem „napełniania", jest takie same dla piasku i gliny: jeśli więc mamy dostateczną liczbę obserwacyj nad jednym z tych materjałów, to „napełnianie" będzie jedynym elementem dla drugiego materjału, który ma być chronometrowany. Wykazuje to korzyść systemu podziału na elementy.

Rubryka „Prz." (przeciętna) wypełnia się przy po-

mocy rubryki poprzedniej. Liczby, znajdujące się w niej, są rzeczywistemi danemi co do czasu poszczególnych elementów. Przeciętne, otrzymane z liczb tych elementów czasu, są zapisywane na dole po prawej stronie kartki w rubryce pod tytułem „Czas", którą poprzedza druga rubryka pod tytułem „L", w niej zaś zapisuje się liczbę obserwacyj, czynionych nad każdym takim elementem. Te dane co do czasu, skombinowane i porównane z czasem dla całości, znajdujące się na lewej stronie kartki, dadzą możność określenia procentu straty na odpoczynki i inne konieczne przerwy. Dogodną metodą otrzymywania czasu takiej czynności, naprzykład, jak kopanie kilofem, w której ilość jest trudna do określenia, jest opieranie się na danych, znajdujących się na lewej stronie kartki.

Odsetek czasu na odpoczynek i inne konieczne przerwy, wymieniony na kartce, jak w danym wypadku około 27%, otrzymuje się przez porównanie przeciętnej „czasu na taczkę" na stronie prawej z „czasem na taczkę" na stronie lewej. Ten ostatni zaś jest ilorazem, otrzymanym przez podzielenie całego czasu ładowania i przewiezienia przez liczbę przewiezionych taczek.

Należy pamiętać, że chodzi tu poprostu o przykład. Ażeby otrzymać dokładne przeciętne dane czasu dla każdego elementu czasu w odpowiednich warunkach, trzeba zrobić obserwacje nad dużą liczbą robotników i to w warunkach, dających się porównywać. Całkowita liczba obserwacyj, które powinny być czynione nad danym elementem czasu, zależy od jego zmienności i częstości, w jakiej się pojawia w ciągu dnia pracy.

Doświadczony w wielu rodzajach robót obserwator może przy pomocy tego samego chronometru zapisywać czas roboty dwu lub trzech robotników jednocześnie, lub też posługiwać się dwoma lub trzema chronometra-

mi naraz, przeznaczając każdy dla jednego robotnika. Karta obserwacyjna może zawierać stosunkowo niewiele obserwacyj. Karta większego wymiaru niż ten, który podano wyżej, jest niedogodna, jeśli używa się jednocześnie „książki zegarowej", ale jest możliwe natomiast umieścić osiem linij poziomych zamiast pięciu na cal, jak w przykładzie. Zazwyczaj i prawie we wszystkich wypadkach potrzeba dużej liczby kart obserwacyjnych dla tego samego przedmiotu. Należy przyjąć pewien system zbierania i zestawiania tych danych. Tablice 2 A i 2 B pokazują używany schemat takiego zestawienia. Wysokość takiego schematu wynosi 11 cali, a długość od 17 do 22 cali. Przy tych wymiarach schemat może być składany i włączony do kartoteki wraz ze zwykłemi kartkami obserwacyjnemi ($8^1/_2 \times 11$ cali).

Liczby z kartki obserwacyjnej (fig. 2) są przepisane dla przykładu na tablicy. Pierwsze rubryki tablicy przeznacza się na opis roboty. Pozostałe z nich są tak rozłożone, aby mieściły wszystkie elementy czasu ze wszystkiemi danemi, potrzebnemi do otrzymania przeciętnych, albo końcowego rezultatu. Na samym końcu, z prawej strony kartki, podano całkowity czas, włączając odpoczynki i konieczne przerwy.

Do kombinowania elementów wygodne są wyrazy algebraiczne. Dla uproszczenia naprzykład obliczeń robót z taczką, każdy z elementów czasu oznaczono tą samą literą, która jest na kartce obserwacyjnej (fig. 2), naprzykład:

a = czas napełniania taczki jakimkolwiek materjałem,

b = czas, potrzebny na ruszenie z miejsca,

c = czas przewiezienia na odległość 100 stóp,

d = czas zatrzymania i przewrócenia taczki,

e = czas powrotu na odległość tych samych 100 stóp z pustą taczką,
f = czas ustawienia taczki i przygotowania się do ładowania,
g = czas rozkopania motyką 1 metra^3,
P — procent dnia roboczego na odpoczynek i konieczne przerwy,
L — pojemność taczki w miarach sześciennych,
B — czas potrzebny na rozkopanie motyką, naładowanie, przewiezienie określonej ilości w metrach sześciennych wiadomego rodzaju materjału na pewną odległość, jeśli ładowanie i przewożenie wykonywa ten sam człowiek.

Wtedy

$$B = \left(p + \left[a + b + d + f + \frac{\text{odległość przebyta}}{100}(c + e)\right]\frac{27}{L}\right)(1 + P) \quad (1)$$

Ten ogólny wzór dla roboty z taczką może być uproszczony przez przyjęcie przeciętnych wartości liczb stałych (constants) i przez zastąpienie danemi liczbowemi liter, które je tu oznaczają. Po wpisaniu przeciętnych wartości z naszej kartki obserwacyjnej (fig. 2), wzór ten przedstawiać się będzie:

$$B = \left(p + \left[a + 0.18 + 0.17 + 0.16 + \frac{\text{odległość przebyta}}{100}(0.22 + 0.26)\right]\frac{27}{L}\right) 1.27$$

lub

$$B = \left(p + [a + 0.51 + (0.0048)\ \text{odległość przebyta}]\frac{27}{L}\right) 1.27 \quad (2)$$

Wzór (2) da się zastosować do pracy z taczką przy ładowaniu jakiegobądź rodzaju materjału przy szybkości, notowanej na kartce obserwacyjnej i przy każdej odległości.

TABLICA 2A.

KARTA ZAPISÓW	WYDZIAŁ	ROBOTNICY	NARZĘDZIA	OPIS ROBOTY	ŁADOWANIE TACZKI								
					Rodzaj materjału	Pojemność taczki w stop. sześc.	Ilość łopat na taczkę	Pojemność łopaty w stop. sześc.	Ilość obserwacyj	Czas napełniania taczki w minut.	Czas nabierania łopaty w minut.	Czas na jedną stopę sześc. w minut.	UWAGI
3-10-03	Budowy	Johnson	Łopata №3 i drewniana taczka przedsiębiorcy	Robotnik, przewożący taczki, sam ładuje	Glina		13.5		4	1.948	0,144		
		Flaherty	ditto	ditto	Piasek		13.2		4	1.240	0,094		

RUSZANIE Z MIEJSCA			WIEZIENIE PEŁNEJ TACZKI						WYRZUCENIE Z TACZKI		
Ilość obserwacyj	Czas na jedną taczkę w minut.	Czas na jedną stopę sześc. w minut.	Ilość obserwacyj	Odległość wiezienia	Całkowity czas wiezienia taczki w minut.	Czas przewiezienia jednej taczki na odległość 100 stóp w minutach	Czas przewiezienia jednej stopy sześc. na odległ. 100 st. w minut.	UWAGI	Ilość obserwacyj	Czas na jedną taczkę w minut.	Czas na jedną stopę sześc. w minut.
4	0.182		4	50	0,225	0,450		Droga wożenia pozioma	4	0,172	

TABLICA 2B.

POWRÓT Z PRÓŻNĄ TACZKĄ						PRZYGOTOWANIE SIĘ DO ŁADOWANIA			ELEMENTY OPERACYJ RAZEM	
Ilość obserwacyj	Odległość wiezienia w stopach	Ogólny czas wiezienia taczki w minutach	Czas wiezienia jednej taczki na odległość 100 stóp w minutach	Czas wiezienia 1 stopy sześc. na odległość 100 stóp w minutach	UWAGI	Ilość obserwacyj	Czas na jedną taczkę w minut.	Czas na jedną stopę sześc. w minut.	Ilość obserwacyj	Odległość w stopach
4	50	0,260	0,520		Droga wożenia pozioma	4	0,162		4	50

ELEMENTY OPERACYJ RAZEM		CAŁKOWITE OPERACJE					Odpoczynki i opóźnienia w procentach	UWAGI
Ogólny czas na taczkę w minutach	Ogólny czas na stopę sześc. w minutach	Ilość przewiezień	Odległość w stopach	Ogólny czas wszystkich przewiezień w minutach	Czas na taczkę w minutach	Czas na 1 stopę sześc. w minutach		
		33	50	124	3.76			Czas zruszania gliny nie liczony
2,241		43	50	124	2 84		27	Piasek, nie potrzebujący zruszania.

TABLICA 2A i 2B — Analiza elementów operacyj, ze wskazaniem metody zestawiania wyników badań robót ziemnych.

Dla piasku, używając w dalszym ciągu danych z kartki obserwacyjnej (2), będzie:

$$\left(B=0+[1.24+0.51+0.0048\ (\text{odległość przebyta})]\ \frac{27}{2.32}\right)\ 1.27$$

lub

$$B = 25.86 + 0.071\ \text{odległość przebyta} \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Przy odległości 50 stóp:

$B = 25.86 + 0.071\ (50) = 29.4$ min., jako czas potrzebny dla jednego robotnika do naładowania i przewiezienia 91 cm^3 (1 $yarda^3$) piasku na odległość 50 stóp.

Przy robotach, w których procent na odpoczynek zmienia się wraz z różnemi elementami czynności, dogodniej jest ustalić wszystkie elementy czasu, wraz z odpowiedniemi odsetkami, przed ich zestawieniem dla całej roboty.

Tablica 3 podaje dane co do czasu rzucania ziemi na różne odległości i różne wysokości. Jak widać, w każdym wypadku dla danego rodzaju materjału, czas nabierania na łopatę pozostaje ten sam, niezależnie od odległości, na którą ma być rzucana, każdy jednak rodzaj materjału wymaga innego czasu nabierania na łopatę. Zaś czas zrzucania z łopaty zmienia się zależnie od odległości rzutu, ale dla danej odległości jest ten sam dla wszystkich rodzajów materjałów. Naturalnie, dla materjałów takich, które się przyklejają do łopaty, stosunek ten się zmienia. Przy ładowaniu więc będziemy mieli następujące elementy:

s = czas napełnienia łopaty i wyprostowanie się do rzutu,

t = czas zrzucenia zawartości z łopaty,

w = czas przejścia na odległość jednej stopy z napełnioną łopatą.

RODZAJ MATERJAŁU	Rzut		Odległość przejścia	Rzeczywista nieprzerwana praca bez odpoczynków i innych przerw										Odpoczynek w procentach	Dodatkowy czas przyznany na odpoczynki i inne niezbędne przerwy		
	Pionowy	Poziomy		Czas nabierania na łopatę	Czas zrzucania z łopaty	Czas przejścia z pełną łopatą	Czas przejścia z powrotem	Ogólny czas całej operacji	Pojemność łopaty	Waga pojemności łopaty	Ilość łopat na minutę	Ilość yardów sześc. na godzinę	Ilość funtów na godzinę		Ilość łopat na minutę	Ilość yardów sześc. na godz.	Ilość funtów na godzinę
	Stopy	Stopy	Stopy	Minuty	Minuty	Minuty	Minuty	Minuty	Stopy sześc.	Funty	Łopaty	Yardy sześc.	Funty	%	Łopaty	Yardy sześc.	Funty
Piasek lub piasczysty ił (glina)	4	5	—	0.073	0.031	—	—	0.104	0.16	16	9.6	3.4	9.230	30	7.4	2.6	7.100
	6	5	—	0.073	0 043	—	—	0.110	0.14	15	8.6	2 7	7.250	30	6.6	2.0	5.580
	8	5	—	0.073	0.056	—	—	0.129	0.11	11	7.8	1.9	5.120	30	6 0	1.4	3.940
	4	7½	—	0.073	0.043	—	—	0.116	0.14	14	8.6	2.7	7.250	30	6.6	2.1	5.580
	6	7½	—	0.073	0.056	—	—	0.129	0.12	12	7.8	2.1	5.590	30	6.0	1.6	4 300
	4	10	—	0.073	0 058	—	—	0.131	0.13	13	7.6	2.2	5.960	30	5.9	1.7	4.580
	6	10	—	0.073	0.076	—	—	0.149	0.11	11	6.7	1.6	4.440	30	5 2	1.3	3.420
	—	—	20	0 073	0.020	0.080	0.080	0 253	0 20	20	4.0	1.8	4.750	5	3.8	1 7	4.520
	—	—	30	0.073	0.020	0.120	0.120	0.333	0.20	20	3.0	1.3	3.600	5	2.9	1.3	3.430
Żwirowaty ił (glina)	4	5	—	0.092	0.031	—	—	0.123	0.14	15.8	8.1	2.5	7.700	30	6.2	2.0	5.920
	6	5	—	0 092	0.043	—	—	0.135	0.13	14.7	7.4	2.1	6.520	30	5.7	1.6	5 015
	8	5	—	0.092	0.056	—	—	0.148	0.10	11.3	6.8	1.5	4 580	30	5.2	1.2	3.530
	4	7½	—	0.092	0.043	—	—	0.135	0.13	14.7	7.4	2.1	6.510	30	5.7	1.6	5.010
	6	7½	—	0.092	0.056	—	—	0.148	0.11	12 4	6.3	1 6	5.030	30	5.2	1.3	3.870
	4	10	—	0.092	0.058	—	—	0 150	0.12	13.6	6.7	1.8	5.440	30	5.1	1.4	4 180
	6	10	—	0.092	0.076	—	—	0.168	0.10	11.3	6.0	1.3	4.030	30	4.6	1.0	3.100
	—	—	20	0.092	0 020	0.080	0.080	0.272	0.19	21.5	3.7	1.6	4.750	5	3.5	1.5	4.520
	—	—	30	0.092	0.020	0.120	0.120	0.352	0.19	21.5	2.8	1.2	3.670	5	2.7	1.1	3.490
Żwir średniej grubości	4	5	—	0.084	0.031	—	—	0.115	0.12	17.0	8.7	2.3	8.870	30	6.7	1.8	6.820
	6	5	—	0.084	0.043	—	—	0.127	0.10	14.2	7.9	1.8	6.720	30	6.0	1.3	5.170
	8	5	—	0.084	0.056	—	—	0.140	0.08	11.4	7.1	1.3	4.880	30	5.5	1.0	3.750
	4	7½	—	0.084	0 043	—	—	0.127	0.11	15.6	7.9	1.9	7 370	30	6.0	1.5	5.670
	6	7½	—	0.084	0.056	—	—	0.140	0.09	12.8	7.1	1.4	5.480	30	5.5	1.1	4.220
	4	10	—	0 084	0.058	—	—	0.142	0.10	14.2	7 0	1.6	6.000	30	5.4	1.2	4.620
	6	10	—	0.084	0.076	—	—	0.160	0.08	11.4	6.2	1.1	4.270	30	4.8	0.8	3.280
	—	—	20	0.084	0.020	0.080	0.080	0.264	0.15	21 3	3.8	1.3	4.840	5	3.6	1.2	4.610
	—	—	30	0.084	0.020	0.120	0.120	0.344	0.15	21.3	2.8	1.0	3 720	5	2.8	0.9	3.540

TABLICA III. — Przesypywanie ziemi przy zwykłej robocie kontraktowej. Ziemia poprzednio zruszona. Pojemności oparte na wymiarach przeciętnych.

w' = czas przejścia na odległość jednej stopy z powrotem z próżną łopatą,
L = zawartość jednej łopaty w stopach sześciennych,
P = procent dnia roboczego potrzebny na odpoczynki i konieczne przerwy,
T = czas przekopania jednego yarda sześc.

Wzór więc na przerzucenie jakiegokolwiek rodzaju ziemi po jej przekopaniu przedstawiać się będzie jak niżej:

$$T = \left([s + t + (w + w^1) \text{ odległość przebyta}] \frac{27}{L} \right) (1 + P)$$

Gdy zaś mamy do czynienia tylko z przerzucaniem bez chodzenia, wzór jest:

$$T = \left((s + t) \frac{27}{L} \right) (1 + P).$$

A jeśli chcemy wyrazić w wadze, zamiast w objętości, to: czas przerzucania jednej tonny =

$$\left((s + t) \frac{\text{ilość funtów w tonnie}}{\text{waga ładunku jednej łopaty w funtach}} \right) (1 + P).$$

Autor uważa, że tablica fig. 5 jest też użyteczna przy studjach nad elementami czasu, przy niektórych robotach ręcznych w warsztatach mechanicznych. Kartkę tę wtedy przytwierdza się do cienkiej deseczki, trzymanej w lewej ręce, a opartej na lewem przedramieniu obserwatora. Chronometr umieszcza się od tyłu deseczki, nieco ponad jej środkiem, a jego tarcza widoczna jest przez wycięty otwór. Podczas manipulowania chronometrem lewą ręką, obserwator może zapisywać prawą ręką uwagi. Szkic ołówkiem obserwowanej roboty można narysować u góry z lewej strony kartki.

Przy używaniu takiej kartki wszelkie usiłowania utrzymania obserwacji w sekrecie są bezowocne.

Błędem, popełnianym zazwyczaj przez początkujących obserwatorów, bywa niedostatecznie szczegółowe notowanie różnych warunków roboty. Początkowo nie oceniają oni należycie, że cała praca przeprowadzającego studja nad czasem staje się bezużyteczna, jeśli choć jeden z warunków jest wątpliwy. Takie szczegóły jak nazwiska robotników pracujących, ilość pomocników, dokładny opis wszystkich narzędzi używanych, nawet takich, które wydają się być nic nieznaczącemi, jak np. przekrój i długość śrub, rodzaj uchwytów, ciężar przedmiotu obrabianego i t. p.

Pożądane jest też, aby obserwator możliwie najwcześniej po zebraniu kilku swych obserwacyj sam je opracował najmniej raz lub dwa razy w celu zsumowania elementów czasu, ustalenia odpowiedniego procentu na odpoczynek i t. p. i otrzymania faktycznych danych, bądź przez porównanie rezultatów z rzeczywistym czasem wykonania roboty, o której się wie, że jest wykonana szybko, lub też określając czas, który ma osiągnąć robotnik.

Rzeczywista praktyczna próba pracy obserwatora jest niezmiernie dla niego pożyteczna zarówno dlatego, że uczy go starannego notowania szczegółów, jak i dlatego, że przekonywa go o praktyczności metody, przez co zachęca do przyszłej pracy.

Przy robieniu obserwacyj nic nie powinno być pozostawione pamięci obserwatora. Wszystkie szczegóły, nawet te, które wydają się oczywiste, powinny być notowane. Zarówno autor jak i jego bezpośredni następca popełnili błąd niestosowania dość wcześnie w praktyce rezultatów wielu swych studjów nad czasem i dla-

TABLICA IV. — Uwagi dotyczące pracy ręcznej przy maszynach.

Nazwisko obserwatora . . . . . Maszyna . . . . . Nazwisko robotnika . . . . . .

Data . . . . . Przedmiot . . . . . .

Polecenie . . . . . Obróbka terminowa

Waga . . . . . .

Czas . . . . . .

Rodzaj materjału . . . . .

Nr. lawy . . . . . .

R. klg. na mm² . . . . . .

A % . . . . . .

Twardość . . . . . .

Tablica przekrojów wykonanych (F) i przekrojów, które powinny były być zrobione (D) przez wytrawianie sodą.						
Narzędzie	1		2		3*)	
	F	D	F	D	F	D
Głębokość cięcia						
Posuw. Ilość zębów						
Pas na stopniu konus. Nr.						
Długość cięcia						
Głębokość cięcia						
Ramię narzędzia						
Ilość przejść						
Stroną gruba						
Czas						

*) W tablicy warsztatowej figuruje 12 takich kolumn

Operacje	Uwagi	Czas wyznaczony
Transport przedmiotu		
Przeczytanie instrukcji lub otrzymanie rozporządzenia		
Podnieść przedmiot i przenieść go zapomocą kołowrotu, kranu i t. p. . . . . Odległość . . . . . Pomoc		
Założyć łańcuch i umocować . . . . . Pomoc		
Przesunięcie przedmiotu po podłodze . . . . . Pomoc		
Ręczne podnoszenie zapomocą kołowrotu lub kranu do wysokości stołu maszyny . . . . . Odległość . . . . . Pomoc		
Usunięcie łańcucha . . . . . Pomoc		

Operacje	Uwagi	Czas wyznaczony
Odniesienie narzędzia na miejsce		
Położyć na właściwem miejscu oprawkę, oraz inne przyrządy		
Nastawić posuw		
Nastawić obroty		
Nastawić mechanizm gwintu		
Uregulować konik		
Zamocowanie narzędzia przez . . . . bolców i . . . . śrub		

	Czas faktycznie zużyty przy transportowaniu przedmiotu	Czas wyznaczony
Umocować przedmiot		
Przestudjować sposób zamocowania		
Wziąć narzędzie. Ilość		
Poruszanie stałe, oprawki do narzędzi, pionowe . . . . . obrotowe . . . . . równoległe do maszyny . . . . pionowe do maszyny . . .		
Poruszanie przedmiotu, ujętego w centrach, centrowanie i t. d. . . . . Pomoc		
Zaciągnięcie . . . . bolców . . . . śrub . . . . po podłożeniu podkładek		
Założyć podkładki miedziane, ustawić lunetę i t. d.		
Postawić i zamocować . . . podtrzymywaczy		
Postawić planszajbę		
Sprawdzenie kalibrem		
Uregulowanie nawodnienia		
	Czas faktycznie zużyty na odłożenie narzędzia na miejsce	Czas wyznaczony

	Czas faktycznie zużyty na położenie przedmiotu na miejscu	Czas wyznaczony
Robota ręczna dodatkowa		
Drążenie w metalu . . . . . meslowanie		
Podtaczanie ręczne		
Posuw ręczny		
Praca pilnikiem		
Wyłączenie		
Znakowanie		
	Czas faktycznie zużyty na pracę ręczną skasowaną	Czas wyznaczony
Zluzowanie . . . bolców na podkładkach .		
Zluzowanie . . . . śrub		
Zdjęcie podkładek, lunet, zacisków i t. d . . .		
Zdjąć podpórki		
Zdjąć planszajbę		
Zdjąć oprawki		
Założyć łańcuch. Pomoc		
Opuścić przedmiot na podłogę. Pomoc		
Zdjąć łańcuch. Pomoc		
Zluzować bolce i śruby przy narzędziach . . .		
Wyjąć narzędzie		
Ilość		
Niezbędne oczyszczenie przedmiotu		
	Czas faktycznie potrzebny do zdjęcia przedmiotu	Czas wyznaczony
Wypadkowe opóźnienia		
Utrzymanie maszyny		

tego dużo obserwacyj, dokonywanych w wielu razach w ciągu miesięcy, odrzucono jako bezużyteczne i to przeważnie z powodu niezanotowania jakiegoś pozornie drobnego szczegółu.

Nie potrzeba może nawet mówić, że przy opracowywaniu danych, otrzymanych z obserwacyj nad czasem, więcej czasu zajmie ustalenie i dodawanie elementów czasu, oznaczanie procentu na odpowiednie odpoczynki i t. p., niż w rzeczywistości potrzeba robotnikowi na wykonanie tej roboty. Fakt ten nie powinien jednakże niepokoić obserwatora. Oczywiście, powolność ta na początku wynika z braku doświadczenia, i można być pewnym, że z czasem można zaprowadzić wiele uproszczeń i że obserwator z przeciętną zdolnością zapamiętywania po pewnej wprawie może na pamięć nauczyć się wszystkich zasadniczych szczegółów, dotyczących badania elementów czasu.

Żadnego z systemów studjów nad czasem nie można uważać za dający rękojmię powodzenia, dopóki obserwator, po odbyciu odpowiednich studjów, nie może dokładnie zgóry powiedzieć, ile czasu mniej więcej potrzebuje dobry robotnik, aby wykonać każdą robotę z zakresu zawodu lub działu, którego studjom obserwator się poświęcił. Coprawda, rzadko zdarza się, aby choć dwie czynności w danym zawodzie były zupełnie podobne, i gdyby badający stosował stare metody studjowania i zapisywania całego czasu, potrzebnego na różne roboty, nie dzieląc ich na składowe elementy, to osiągnąłby stosunkowo bardzo niewielki postęp i w najlepszym razie stałby się dobrym odgadywaczem. Jednakże w istocie w każdym zawodzie cała robota może być podzielona na stosunkowo niewielką liczbę elementów składowych i przy odpowiednich metodach i przyrządach jest dość łatwo biegłemu obserwatorowi

określić czas, jakiego potrzebuje dobry robotnik do wykonania któregokolwiek z tych składowych elementów.

Z chwilą, gdy się starannie zapisywało czas każdego z tych elementów, jest rzeczą łatwą podzielić każdą robotę na składniki elementarne i zebrać dane, dotyczące całej roboty, i wreszcie otrzymać dokładny czas potrzebny do jej wykonania. Elementami, które na początku wydają się najtrudniejszemi do zbadania, są odsetki czasu, jakie należy pozostawiać w różnych wypadkach na odpoczynek i przypadkowe lub nieuniknione przerwy. Elementy te jednak mogą podlegać równie dokładnemu zbadaniu, jak i inne.

Największą może jednak trudność stanowi okoliczność, że niema nawet dwu ludzi, którzyby pracowali z jednakową szybkością. Autor uważał za najlepsze chronometrować, jeśli tylko się to da, czas pracy najlepszych robotników i to w chwili, gdy pracują najlepiej. Mając „najlepszy czas" takiego robotnika jest już łatwo oznaczyć odsetek czasu, który należy dodać, by otrzymać czas dla przeciętnego robotnika.

Dobrze jest też dać specjalne wynagrodzenie robotnikowi, którego pracę chronometruje się. Skoro robotnicy zrozumieli, że studja nad czasem odbywają się, by im ustalić większe zarobki, autor zauważył, że są gotowi dopomagać w badaniach, zamiast im przeszkadzać. Podział danej roboty na jej składowe elementy wymaga dużo wprawy i roztropności. Jeśli obserwowane zajęcie powtarza się wciąż lub jest jednem z serji podobnych, które stanowią ważny dział podstawowej roboty zakładu, lub zawodu studjowanego, wtedy najlepiej takie zajęcie dzielić na elementy możliwie najmniejsze.

W przykładzie studjów nad kopaniem ziemi łopatą

z tablicy 3 widać, że czynność przerzucenia ładunku jednej łopaty podzielona jest na:

s = czas nabrania ładunku na łopatę i przygotowania jej do rzutu,
t = czas rzucenia ładunku jednej łopaty.

Na pierwszy rzut oka taki drobiazgowy podział roboty na elementy, nie wymagające więcej, niż pięć do sześciu sekund na ich wykonanie, wydaje się bez sensu, jednakże, jeśli chodzi o dokładne badania sposobów kopania, to podział ten jest konieczny. Powód tego jest dwojaki:

Po pierwsze. Przy kopaniu ziemi, naprzykład, studja nad pięćdziesięciu, czy sześćdziesięciu drobnemi elementami, jak te, które były wymienione powyżej, umożliwią ustalenie dokładnego czasu dla wielu tysięcy podobnych robót.

Po drugie. Studjowanie pojedyńczych drobnych elementów jest prostsze, szybsze i bardziej osiągalne, niż wielkiej liczby elementów razem wziętych. Im dłuższy jest okres szeregu obserwowanych elementów, tem większe jest prawdopodobieństwo nieprzewidzianych przerw, które sprawią, że rezultaty, otrzymane przez obserwatora, będą wątpliwe, a nawet bezużyteczne.

Wiele zajęć w zakładach przemysłowych trudno jest znormalizować. Są to głównie takie czynności, które nie powtarzają się często. Tego rodzaju zajęcia mogą być jednak podzielone na grupy, z których każda będzie zawierała kilka elementów jednakowych. Podział taki pokazany jest na fig. 2.

W tym wypadku, zamiast obserwować czas nabrania ziemi lub gliny na łopatę, a potem czas rzucenia

jej do taczki i t. d., pewną liczbę prostych elementów grupuje się w jedną czynność:

a — czas napełnienia taczki jakimkolwiek materjałem.

I tę grupę czynności studjuje się jako całość.

Inny przykład wskazanego podziału znaleźć można na tablicy fig. 5.

Gdy przedsiębierze się przeprowadzenie ogólnych studjów nad czasem, potrzebnym do wykonywania różnych prac ręcznych w związku z użyciem obrabiarek, to czas tych szczegółowych prac powinien być chronometrowany oddzielnie.

Jeśli ma być studjowana jakaś specjalna robota, która nie powtarza się często, to wtedy można grupować kilka różnych elementów razem i obserwować jako całość w takiem połączeniu, jak poniżej:

a) przygotowanie przedmiotu do położenia na maszynę,
b) umocowanie do maszyny,
c) umocowanie przyrządów,
d) dodatkowe roboty ręczne,
e) zdjęcie przedmiotu obrobionego.

A w niektórych wypadkach grupy te mogą być nawet bardziej skondensowane.

Przykład, pokazany na fig. 6, daje wykaz elementów czasu, które należy zsumować, odpowiednio zanotować i sklasyfikować dla pewnego rodzaju roboty na tokarce.

Autor zauważył, że niektóre z elementarnych czynności są tak krótkotrwałe, że bardzo trudno otrzymać dla nich odpowiednie dane na chronometrze. W takich

TABLICA V. — Stalownia w Midwalu.

Model D — 124 W-tat Mechaniczny . . . . . 19 .

Wyszczególnienie elementów operacji przy pracy na tokarniach.

Operacje przygotowawcze do obróbki na tokarniach i operacje zdejmowania przedmiotów z tokarni, celem położenia na podłodze.

Operacje	Czas w min.	
Założyć łańcuch, gdy przedmiot leży na ziemi		
Założyć łańcuch gdy przedmiot jest na kłach		
Zdjąć łańcuch gdy przedmiot leży na ziemi		
Zdjąć łańcuch, gdy przedmiot jest zamocowany w kłach, ...		
Położyć na wagonetce		
Zdjąć z wagonetki, ...		
Postawić przedmiot na centrze		
Umocować w kłach.		
Opuścić przedm. z kłów na podł. . .		
Obrócić przedm. o 180°		
Uregulowanie nawodnienia		
Znakowanie		
Centrowanie		
Sprawdzanie kredą		
Sprawdzanie kalibrem		
Zamocowanie na planszajbie. . . .		
Zdjęcie z planszajby.		
Zamocowanie na kątowniku		
Zdjęcie z kątownika		
Stawianie w lunecie		
Zdjęcie z lunety		
Położyć na podpórce		
Zdjąć z podpórki		
Wyłączenie		
Zmiana narzędzi		
Ustawianie przekładni		
Odbiór i przeczyt. instrukcji		
Odnalezienie sposobu zamoc.		
Zamocowanie		
Smarowanie		
Czyszczenie maszyny		
Zmiana biuletynów		
Zamiana narzędzi w mag. narz. . . .		
Transport przedmiotu		
Przyłożenie sprawdzianu		
Zdjęcie sprawdzianu		
Uregulowanie posuwu		
Uregulowanie szybk. i konika		
Uregulowanie mechan. do gwint . . .		
Podpis Ogółem		

Nazwisko . . . . . .
Szkic . . . . . Nr. . . . .
Polecenie . . . . . waga . . . .
Metal . . . . . Szarża Nr. . . . .
R . . . . . Skład chemiczny . . . .
A% Twardość, klasa . . . . . .

Operacje obróbki na tokarniach

Operacje	Szybkość	Posuw	Profil przekr.	Narzędzie	Cale	Minuty
Obtaczanie na pociąg						
Obtaczanie na pociąg						
Obtaczanie posuw ręczny . .						
Obtaczanie posuw ręczny . .						
Roztaczanie na pociąg . . .						
Roztaczanie na pociąg . . .						
Roztaczanie posuw ręczny . .						
Roztaczanie posuw ręczny . .						
Przetoczyć zgruba						
Przetoczyć zgruba						
Wykończyć na miarę						
Wykończyć na miarę						
Gwintowanie						
Gwintowanie						
Podtaczanie						
Podtaczanie						
Obcinanie						
Obcinanie						
Obcinanie						
Centrowanie						
Centrowanie						
Pilnik						
Pilnik						
Polerowanie płótnem szmerg. .						
Polerowanie płótnem szmerg. .						
Ogółem						

Obtaczanie na koniku i kiernerze . . . . . .
Obtaczanie na koniku . . . . . .
Praca ręczna . . . . . .
Tolerancje . . . . . .

Czas całkowity . . . . . .
Płaca przy dużych szybkościach . . . . . .
Płaca przy małych szybkościach . . . . . .

Uwagi:

Czas faktycznie zużyty . . . . . .

wypadkach, jeśli praca składa się z pewnych cyklów elementarnych czynności, powtarzających się ciągle, można robić obserwacje serjami nad dwiema lub trzema następującemi po sobie regularnie czynnościami i z otrzymanego czasu dokonać obliczenia poszczególnych czynności. Przykład tego rodzaju mamy w robocie ładowania gęsi surowcowych do wagonów. Elementarne czynności w tej robocie są następujące:

a) podniesienie gęsi,
b) przejście z nią do wagonu,
c) rzucenie jej lub położenie w wagonie,
d) powrót do stosu gęsi.

Okres czasu, użyty na podniesienie gęsi lub rzucenie jej na platformę, jest tak mały, że trudno go chronometrować, ale obserwacje mogą być czynione kolejno nad grupami z trzech elementów. Możemy, innemi słowy, zrobić serję obserwacyj nad czasem trzech elementów pod numerami 1, 2, 3; drugą serję — nad elementami 2, 3 i 4; inną serję — nad elementami 3, 4 i 1 i jeszcze inną — nad 4, 1, 2. Przy pomocy równań algebraicznych będziemy mogli znaleźć wartość dla każdego elementu oddzielnie.

Jeśli weźmiemy cykl 5 elementarnych czynności a, b, c, d, e i będziemy przeprowadzali serję obesrwacyj nad trzema z nich naraz, to będziemy mieli równania:

$$a + b + c = A$$
$$b + c + d = B$$
$$c + d + e = C$$
$$d + e + a = D$$
$$e + a + b = E$$
$$A + B + C + D + E = S$$

Możemy je rozwiązać i otrzymamy:

$$a = A + D - \frac{1}{3} s$$

$$b = B + E - \frac{1}{3} s$$

$$c = C + A - \frac{1}{3} s$$

$$d = D + B - \frac{1}{3} s$$

$$e = E + C - \frac{1}{3} s$$

Autor jednak przekonał się, że jakkolwiek w niektórych wypadkach równania te dawały się rozwiązać z łatwością, w innych były nie do rozwiązania.

Wynika to z tego, że, jak stwierdza Carl G. Barth, „*liczba następujących po sobie elementów, obserwowanych razem, musi być liczbą pierwszą w stosunku do liczby elementów w całym cyklu*".

A więc liczba elementów w każdej grupie i liczba wszystkich elementów nie mogą mieć żadnych dzielników wspólnych. W tym celu p. Barth wypracował tablicę, podaną poniżej, która wskazuje, po ile czynności ma być obserwowanych razem w różnych wypadkach. Ostatnia kolumna podaje ilość obserwacyj w grupach, które prowadzą do otrzymania rezultatów z najmniejszym wysiłkiem pracy:

Liczba czynności w cyklu	Liczba czynności obserwowanych razem	Liczba obserwacyj, poczynionych razem, prowadząca do minimalnej pracy, czyli najkorzystniejsza
3	2	2
4	3	3
5	2, 3 lub 4	3 lub 4
6	5	5
7	2, 3, 4, 5 lub 6	4 lub 6
8	3, 5 lub 7	5 lub 7
9	2, 4, 5, 7 lub 8	7 lub 8
10	3, 7 lub 9	7 lub 9
11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 10	5 lub 10
12	5, 7 lub 11	7 lub 11

Z chwilą, gdy prowadzi się systematyczne studja nad czasem, można pod wielu względami ustalić z dużo większą słusznością, niż to się działo dotąd, stosunek przedsiębiorców do robotników. Wszyscy wiemy naprzykład, że nawet zręczny robotnik, wykonywając jakąś robotę po raz pierwszy, czyni to dłużej, niż wtedy gdy ją pozna i przyzwyczai się do kolejnego następstwa czynności. Obserwator, obeznany z pewną dziedziną robót, musi nietylko określić czas, w którym dana robota ma być wykonana przez dobrego robotnika, ale ma też możność ustalić o ile więcej czasu potrzeba do wykonania tej samej roboty, jeśli będzie ją wykonywał ten sam robotnik po raz pierwszy; świadomość tego pozwoli mu wyznaczyć granicę czasu i ceny na nowe roboty, a krótszy czas i mniejszą cenę za tę samą, już powtarzającą się robotę, co jest dużo słuszniejsze i sprawiedliwsze dla obu stron, niż dotychczasowe naznaczanie ceny. Jak autor zaznaczał to już kilkakrotnie, różnica między najlepszem tempem roboty pierwszorzędnego robotnika i obecnem tempem przeciętnego robotnika jest bardzo wielka.

Jednem z najtrudniejszych zadań dla wyznaczającego dzienne zadanie jest zdecydować się na racjonalną jego granicę. Czy należy ją naznaczać tak, jak dla najlepszego robotnika, a jeśli nie, to jak znaleźć granicę pomiędzy najlepszym a przeciętnym robotnikiem? Jedno jest jasne, że granica ta powinna się znajdować znacznie wyżej ponad wydajnością średniego robotnika, ponieważ będzie on niewątpliwie pracował lepiej z premją, niż to czynił bez tej zachęty. Autor, prawie we wszystkich wypadkach, rozwiązywał to zagadnienie, wyznaczając zadanie, zmuszające najlepszego robotnika do dobrego tempa i wyznaczając za to premję bardzo korzystną. Gdy ustanowi się tak wysoki poziom, to trzeba dłuższego czasu, aby robotnicy mogli go osią-

gnąć; natomiast jest zastanawiające, jak szybkość ich się rozwija.

Dokładna granica pomiędzy pracą średniego robotnika a pierwszorzędnego, którą mamy przyjąć przy wyznaczaniu zadań, powinna być w znacznej mierze uzależniona od rodzaju pracowników, jakich dany zakład może otrzymać. Jeśli zakład znajduje się na tak dobrym rynku pracy, jak naprzykład Filadelfja, to nie ulega wątpliwości, że powinno się przyjąć najwyższy poziom. Jeśli zaś zakład potrzebuje dużej liczby zręcznych robotników i jest położony w małem miasteczku, to roztropniej będzie przyjąć poziom niższy.

Istnieją ogromne różnice w podaży pracy nawet pomiędzy sąsiadującemi stanami Stanów Zjednoczonych, są one do tego stopnia wyraźne, że gdy autor, naprzykład, przyjął, organizując warsztaty, wysoki poziom roboty, był zmuszony sprowadzić prawie wszystkich robotników z sąsiedniego stanu, aby osiągnąć pożądane rezultaty.

Niezależnie od tego, czy premja daje się za wykonanie roboty w najkrótszym czasie, czy też w czasie dłuższym, we wszystkich wypadkach na karcie instrukcyjnej powinien być wyszczególniony „najkrótszy czas", w którym pracę może wykonać najlepszy robotnik. Jeżeli premja daje się za czas dłuższy, robotnicy nie będą przypuszczali, że „studjujący czas" nie wie dokładnie, jak szybko można daną robotę wykonać. Naprzykład karta instrukcyjna powinna wskazywać:

Właściwy czas — 65 minut.

Premja dawana za wykonanie roboty pierwszy raz w ciągu 108 minut.

Jest nieodzowne, aby ten, komu powierza się wyznaczanie zadania, był zawsze w najpoprawniejszych

stosunkach z robotnikami. Zarówno w tym, jak i w innych działach zarządzania nie powinno się udawać, że się więcej wie, niż jest rzeczywiście. Człowiek taki powinien robić na robotników wrażenie, że nie podda się wpływom i że ma niezłomny zamiar zdobycia prędzej czy później wszystkich potrzebnych mu wiadomości, ale nie powinien mieć pretensji do wszechwiedzy i zawsze uznać błąd, który popełnił. To połączenie stanowczości i otwartości wytwarza zdrowe i przyjazne stosunki pomiędzy zarządem a robotnikami.

Niema takiej roboty, której nie można byłoby z pożytkiem poddać chronometrażowi, podzieliwszy ją na części składowe; wyjątek stanowią tu tylko czynności, odbywające się w mózgu. Autor widział jednak badania robione nad czasem w celu sprawdzenia sprawności najlepszego i przeciętnego ucznia przy rozwiązywaniu zadań matematycznych. Praca biurowa nadaje się także do tych badań i można wyznaczać dzienne zadania w tej dziedzinie, choć początkowo wydaje się, że jest na to zbyt różnorodna.

Jedną z potrzeb nowoczesnego zarządzania jest konieczność podręczników, zawierających wyniki badań czasu. Autor przytacza tu wyjątek ze swej pracy, p. t. „System płacy od zadania", pisanej w 1895 r.

„W rzeczywistości największą potrzebą, którą się wyczuwa w zakładzie, gdzie ma być wprowadzone biuro wyznaczania płac, jest zupełny brak danych co do właściwej szybkości, z jaką robota ma być wykonywana. Istnieją setki czynności wspólnych we wszystkich większych zakładach, ale każdy z nich przeprowadza badania nad zagadnieniem szybkości dla siebie i wiele pracy marnuje się na to, co powinno być ustalone raz na zawsze i zapisane w formie, któraby mogła być użyteczna dla wszystkich przemysłowców.

Potrzebny jest podręcznik szybkości, z jaką różne roboty mają być wykonywane, podobnie, jak istnieją elementarne podręczniki mechaniki. Autor jest przekonany, że książka taka zjawi się niezadługo. Podręcznik powinien zawierać opis najlepszych metod wykonywania, zapisywania, rejestrowania i katalogowania obserwacyj nad czasem, gdyż wiele czasu marnuje się przez stosowanie złych metod".

Niestety, przepowiednia ta nie sprawdziła się dotąd. Głównym celem autora, gdy zachęcał p. Thompsona do rozpoczęcia naukowych badań nad czasem różnych robót budowlanych, jak również, gdy namawiał go do wspólnego opublikowania pracy, będącej wynikiem tych badań, była chęć wykazania w szerokim zakresie nietylko konieczności dokładnych badań nad czasem, ale i wyższości metody studjowania składowych elementów czasu, jak to było dowiedzione powyżej. Autor ma nadzieję, że cel ten zostanie osiągnięty i że wydanie tej książki wywoła ukazanie się podobnych prac w innych dziedzinach przemysłu, szczególnie dotyczących robót w warsztatach mechanicznych, co go specjalnie interesuje. Ponieważ wybrano warsztat mechaniczny jako przykład zastosowania takich szczegółów naukowego zarządzania, jak badania elementów czasu, biuro organizacji, działalność funkcjonalnych majstrów, karty instrukcyjne i t. p., opis byłby niekompletny, gdyby na końcu nie wspomnieć pokrótce o metodach, stosowanych przy rozwiązywaniu zagadnienia czasu dla obrabiarek.

Studja na ten temat wymagają rozwiązania czterech ważnych zagadnień:

Po pierwsze. — Siły, potrzebnej do skrawania różnego rodzaju metali nożami różnego kształtu, przy

różnej głębokości skrawania i wielkości posuwu, zarówno jak siły, potrzebnej na posuw noża w różnych warunkach.

Po drugie. — Zbadania praw, kierujących skrawaniem metali przy pomocy noży, specjalnie zaś zbadanie najlepszej szybkości skrawania przy następujących zmiennych:

a) gatunek noży stalowych i obchodzenie się z niemi (t. j. rozgrzewanie, kucie i hartowanie);
b) kształt noża (t. j. kąt ostrza, kąt przyłożenia, kąt skrawania);
c) trwanie skrawania, czyli czas użycia noża, zanim ma być na nowo zaostrzony;
d) rodzaj metalu, który ma być skrawany (w związku z szybkością skrawania);
e) głębokość skrawania;
f) wielkość posuwu, grubość wiórów;
g) wpływ ochładzania noża wodą lub innym sposobem na szybkość skrawania.

Po trzecie. — Najlepszych metod badania szybkości i posuwu obrabiarek i, po określeniu granic tych szybkości, zdecydowanie odpowiedniej szybkości przekładni i głównych kół napędnych.

Po czwarte. — Po rozwiązaniu pierwszych trzech zadań i odkryciu ścisłych praw, wyrażonych we wzorach matematycznych, ostatniem i najtrudniejszem ze wszystkich zadaniem jest znalezienie sposobu rozwiązywania całego zagadnienia, który powinien być tak praktyczny i prosty, by zwykła obsługa maszyn mogła szybko i dokładnie znaleźć odpowiedź na zapytanie, dotyczące każdej maszyny w warsztacie: „Jaka szybkość pędna, posuw i głębokość cięcia, w każdym po-

szczególnym wypadku, dawałaby najkrótszy czas obróbki?"

W 1881 r. autor rozpoczął systematyczne studja nad prawami, dotyczącemi wymienionego powyżej pierwszego i drugiego zagadnienia, używając do tego przez cały czas wielkiej wiertarki ze specjalnemi urządzeniami do zmiany biegu, aby można było otrzymać pożądaną szybkość. Do otrzymania jednolitości materjału doświadczalnego używano obręczy do lokomotyw, o znanym składzie chemicznym i ważących od 680 do 910 kg. (1500 do 2000 funtów).

Następnie w przeciągu 22 lat z rzędu doświadczenia te prowadzono początkowo w Midvale, a później w kilku innych warsztatach pod ogólnym kierunkiem autora, przy pomocy jego przyjaciół i pomocników; do doświadczeń zbudowano sześć specjalnych maszyn w różnych okresach czasu.

Dokładne badanie tych praw i ujęcie ich we wzory okazało się zadaniem równie powolnem, jak bardzo interesującem; lecz sprawą najtrudniejszą było wypracowanie odpowiednich metod, a wreszcie przyrządów (t. j. suwaków obrachunkowych), ułatwiających zastosowanie praw odkrytych.

W r. 1884 udało się wreszcie autorowi rozwiązać to zagadnienie przy pomocy przyjaciela p. G. M. Sinclair'a, wyrażając wartości zmiennych zapomocą krzywych i zestawiając je serjami. Później p. H. L. Gantt, poświęciwszy wyłącznie tej pracy około półtora roku, otrzymał dużo szybsze i prostsze rozwiązanie. Jednakże dopiero w 1900 r. w Zakładach Stalowych w Bethlehem p. Carl G. Barth przy pomocy p. Gantt'a i pewnej współpracy autora zdołał skonstruować suwak obrachunkowy, dzięki któremu całe zagadnienie może dokładnie i szybko rozwiązać każdy mechanik.

Trudności matematyczne, otrzymywania szybkiego i dokładnego rozwiązania tego zagadnienia, łatwo dadzą się wytłumaczyć, jeśli przypomnimy sobie, że dwanaście niezależnych zmiennych wchodzi do każdego zadania i że każda zmiana którejkolwiek z nich wpływa na rezultat rozwiązania.

Karta instrukcyjna może mieć zastosowanie również rozległe jak i różnorodne; dla kierownika odgrywa ona rolę rysunku w technice i jak ten ostatni musi zmieniać swój kształt i wymiary, zależnie od ilości i różnorodności danych, które zawiera. W niektórych wypadkach jest tylko notatką, zrobioną ołówkiem na małym kawałku papieru, posyłaną wprost do robotnika, potrzebującego informacji, w innych znów występuje pod postacią kilku kartek, wypisanych na maszynie, systematycznie ułożonych i przechowywanych w teczce lub w inny jakiś sposób, tak, aby mogły być używane pokolei.

Gdy autor, będąc majstrem mechanikiem w Midvale, przekonał się o oszczędności, płynącej ze znormalizowania metod i przyrządów, zrozumiał, że powinno się w możliwie najszerszym zakresie odsunąć od robotników wszystko, co ma związek z zarządzaniem. Polecił swemu pomocnikowi sporządzić wyczerpującą kartę instrukcyjną dozorowania i czyszczenia kotłów w regularnych odstępach czasu w tym celu, aby sprawdzanie było dokładne, aby robota była spełniana dobrze, stagnacja kotłów możliwie najkrótsza, a różne czynności przy tej robocie płacone były od zadania, nie na dniówkę. Pomocnik, nie mając żadnej w tem wprawy, nie podołał zadaniu i autor sam musiał je wykonać. Sam więc obijał kamień kotłowy, czyścił, sprawdzał całą serję kotłów, a jednocześnie przeprowadzał stranne studja nad czasem wykonywania wszystkich tych elementów roboty. Badania te wykazały, że większość stra-

conego czasu powodowana była niewygodną pozycją robotników. Sporządzono więc grube ochraniacze na łokcie, kolana i biodra, wykonano specjalne narzędzia i przyrządy konieczne do różnych szczegółów roboty; całkowity spis narzędzi umieszczono na karcie instrukcyjnej, przyczem każde narzędzie dla rozpoznania oznaczono własnym numerem i wszystkie otrzymywane z magazynu narzędzia przechowywano w jednej specjalnej szafie, a przez to, że zawsze były razem, zyskiwało się na czasie. Naznaczono cenę na każdy element roboty, a skoro tego dokonano, przeprowadzano staranną kontrolę wszystkich szczegółów.

Karta instrukcyjna do tej roboty zawierała kilka stron pisma maszynowego i opisywała szczegółowo porządek, w którym czynności miały być wykonywane, podawała dokładne szczegóły roboty każdego robotnika wraz z numerami potrzebnych narzędzi, cenę roboty od zadania i t. p.

Z początku bardzo wyśmiewano cały ten rozkład roboty, przekonano się jednak później, że sowicie się opłacił, robota bowiem była lepiej wykonywana, niż kiedykolwiek przedtem, a czyszczenie baterji kotłów o 300 HP. wynosiło tylko 11 dolarów, podczas gdy dawniej koszt tej samej roboty, wykonywanej na dniówkę bez kart instrukcyjnych, stanowił 62 dolary.

Co się tyczy sprawy stosunków pomiędzy przedsiębiorcami i robotnikami, to autor podaje poniżej ustępy ze swego referatu z 1895 r., oparte na doświadczeniu, które potwierdziło i umocniło jeszcze te poglądy. Jakkolwiek większość swego czasu, w dziedzinie pracy organizacyjnej, autor poświęcił trudnemu i zawiłemu zadaniu skłaniania robotników do jego metod pracy, to jednak nigdy nie spotkał się ze strajkiem.

„Nigdy nie było strajku robotników, pracujących przy tym systemie, chociaż stosowany był w Towarzystwie Stalowem w Midvale przeszło dziesięć lat i mimo, że przemysł stalowy był w tym czasie najbardziej podatnym terenem do działalności związków zawodowych i organizowania strajków, i mimo, że Towarzystwo Midvale nigdy nie stawiało robotnikom przeszkód w należeniu do związków. Wszyscy najlepsi robotnicy w zakładzie zdawali sobie jasno sprawę, że zwycięstwo wymagań związku zawodowego oznacza obniżenie ich zarobków w celu dania możności gorszym robotnikom otrzymania większych płac i dlatego nie dawali się namówić, by się do nich przyłączać.

Uniknięcie strajków przypisuje autor w znacznej mierze wysokim płacom, które dobrzy robotnicy mogli uzyskać przy różniczkowym systemie płacy, i przyjemnym stosunkom, które stwarza ten system; ale nie stanowi to jedynej przyczyny. W ciągu długich lat Towarzystwo przyjęło za zasadę pobudzanie ambicji każdego robotnika przez podwyższanie zarobków lub stanowiska, jeśli tylko na to zasługiwał i nadarzała się ku temu sposobność. Robiono staranne notatki zarówno co do zalet, jak i wad każdego robotnika, a czynność ta była jednym z zasadniczych obowiązków majstrów. Na takiej podstawie każdemu wymierzona mogła być sprawiedliwość. Jeśli w jakimś zakładzie robotnicy opłacani są podług różnych płac dziennych, zależnie od ich wartości indywidualnej, niektórzy wyżej, niektórzy niżej, niż wynosi przeciętna płaca, to w interesie lepiej opłacanych leży nie wchodzić do związku z gorzej opłacanymi.

Żaden system zarządzania, nawet najlepszy, nie może być stosowany w sposób ostry. Należy zawsze starać się, aby stosunek pomiędzy pracodawcami a robot-

nikami był poprawny, a nawet pewne uprzedzenia robotników powinny być brane pod uwagę w postępowaniu z nimi.

Pracodawca, który spaceruje po warsztatach w rękawiczkach, o którym wiadomo, że nigdy nie powalał sobie rąk ani ubrania przy robocie i który przemawia do swych robotników łaskawie lub protekcjonalnie, albo zupełnie się do nich nie odzywa, nie ma możności wniknięcia w ich uczucia i myśli.

Aby do robotników umieć przemawiać, trzeba przedewszystkiem stanąć na ich poziomie. Należy zachęcać każdego robotnika do rozmowy ze swymi zwierzchnikami o wszystkich trudnościach, jakie ma w warsztacie i poza nim. Robotnicy wolą nawet być zganieni przez swych zwierzchników, jeśli przy tem szanuje się ich godność ludzką i uczucia, niż gdy się ich traktuje w ten sposób, że się do nich nie odzywa, tak jakby stanowili część maszyn.

Gdy każdy robotnik posiada możność wypowiedzenia się przed swym pracodawcą, stanowi to niejako klapę bezpieczeństwa; gdy zwierzchnicy są ludźmi rozumnymi, umieją słuchać i przyjmować z poszanowaniem to, co im mówią robotnicy, wtedy nie mają racji bytu ani związki, ani strajki.

Jałmużna (choćby najszczodrobliwsza) nie jest tak potrzebna robotnikom i tak przez nich oceniana, jak dobre uczynki osobistej uprzejmości i sympatji, które nawiązują nić przyjacielskich stosunków pomiędzy nimi i ich zwierzchnikami.

Moralny wpływ tego systemu na robotników jest ogromny. Poczucie, że są traktowani sprawiedliwie, uszlachetnia ich i czyni szczerymi i lojalnymi. Pracują chętniej i są uprzejmiejsi dla swych towarzyszy i pracodawców. Nie są zgorzkniali, jak się to zdarza przy

dawnym systemie, wskutek refleksji nad niesprawiedliwością, jaka im się dzieje, a wolnych swych chwil nie spędzają na krytykowaniu pracodawców".

Autor ma głęboki szacunek dla robotników swego kraju. I jest dumny, że ma wśród nich wielu szczerych przyjaciół, zarówno jak pomiędzy ludźmi, pochodzącymi z innych klas społecznych, i wierzy, że pomiędzy robotnikami jest równie dużo ludzi o pięknych charakterach i zdolnościach, jak pośród innych sfer. Ponieważ autor zajmował różne stanowiska, jak: zwykłego majstra, starszego majstra, głównego konstruktora, naczelnego inżyniera, głównego zawiadowcy, głównego dyrektora, głównego buchaltera i szefa działu sprzedaży z jednej strony, a z drugiej był przez szereg lat praktykantem, robotnikiem, mechanikiem i dozorcą, sympatje jego są równo podzielone pomiędzy obie strony.

Jest głęboko przekonany, że interesy robotników i ich pracodawców są wspólne i dlatego, krytykując związki zawodowe, uważa, że popiera interesy obu stron.

Następujące ustępy są zaczerpnięte z referatów, pisanych przez autora w r. 1895.

„Autor bynajmniej nie podziela zdania większości przemysłowców, że związki przynoszą nie dającą się wynagrodzić szkodę zarówno dla ich członków, jak i przedsiębiorców i całego społeczeństwa.

Związki zawodowe, a specjalnie angielskie, oddały wielkie usługi nietylko swoim członkom, ale i całemu światu, skracając godziny pracy, łagodząc jej ciężar i poprawiając warunki bytu najemników.

Zdaniem autora, sposoby pertraktowania ze związkami powinny znajdować się niejako pośrodku różnych systemów regulowania stosunków pomiędzy pracodawcami a robotnikami.

Jeśli pracodawcy dzielą robotników na kategorje i w danej kategorji opłacają wszystkich jednakowo, nie dając im żadnej zachęty do pracy usilniejszej i lepszej, niż przeciętna, jedynym środkiem dla robotników jest zrzeszanie się; a często jedyną możliwą odpowiedzią na nadużycia ze strony przedsiębiorców jest strajk.

Ten stan rzeczy jest daleki od zadowolenia zarówno przedsiębiorców jak i robotników, i autor uważa, że system regulowania płac i warunków najmu całych kategoryj robotników, na zasadzie pertraktacyj i umów pomiędzy przywódcami związków i przemysłowcami, jest znacznie gorszy dla obu stron, a szczególnie dla robotnika, tak pod względem moralnym, jak i materjalnym, niż system pobudzania ambicji każdego poszczególnego robotnika przez opłacanie go zależnie od wartości indywidualnej i bez ograniczania go do średniej normy płacy jego kategorji".

Ilość roboty, którą ma wykonać dziennie robotnik, odpowiednia zapłata za tę robotę i ilość godzin pracy dziennie, stanowią najważniejsze zagadnienia sporu pomiędzy robotnikami i ich pracodawcami. Autor starał się wykazać, że kwestje te może lepiej wyjaśnić doświadczony obserwator czasu, niż związek zawodowy lub rada zarządzająca, i autor wierzy mocno, że w przyszłości naukowe studja nad czasem pracy pozwolą ustalić normy, które zaakceptują obie strony.

Niema żadnej racji mniemać, że związki zawodowe nie mogą być tak ukonstytuowane, aby przynosiły wielką korzyść zarówno przedsiębiorcom jak i robotnikom. Na nieszczęście w ich dzisiejszej formie, w wielu, jeśli nie we wszystkich wypadkach, stanowią przeszkodę w pomyślnym rozwoju obu stron. Głównym tego powodem jest niezrozumienie przez robotników podstawowych zasad, na których opierają się ich własne interesy

i interesy ich pracodawców. Ale nie ulega jednak wątpliwości, że i pracodawcy naogół nie są lepiej wtajemniczeni w tę sprawę, niż ich robotnicy.

Jednym z niefortunnych rysów związków zawodowych w ich obecnej formie jest to, że członkowie uważają, że składki, wpłacane na rzecz związków, winny przynosić doraźną korzyść, i jeśli po roku nie uzyskają podwyżki płac lub skrócenia godzin pracy, to im się wydaje, że zmarnowali pieniądze, wpłacone do związków. Przywódcy związków dobrze to rozumieją i, szczególnie, jeśli opłacani bywają za swe usługi, gotowi są poświęcić dużo czasu na wyszukiwanie powodów niezadowolenia bez względu na to, czy one istnieją w rzeczywistości, czy nie. Naturalnie podsyca to antagonizm, zamiast wytwarzać przyjaźń pomiędzy obu stronami. Istnieją, oczywiście, wyjątki w tej zasadzie, a między niemi naprzykład „Stowarzyszenie maszynistów parowozowych" [1]) jest może jednym z najbardziej znamiennych.

Najpoważniejszem złudzeniem i sofizmatem, któremu ulegają robotnicy, szczególnie członkowie większości związków, jest mniemanie, że w interesie ich leży ograniczanie ilości roboty, wykonywanej dziennie przez pojedyńczego robotnika.

Nie ulega wątpliwości, że im większa jest dzienna produkcja indywidualna w jakimś przemyśle, tem większy będzie średni zarobek w tymże przemyśle, i że trwająca dłuższy czas duża dzienna produkcja podnosi zarobki i powiększa ilość pracy. Najgorszą rzeczą, jaką może związek uczynić dla swych członków, jest ograniczenie robotnika w ilości roboty, jaką może wykonywać dziennie. Jeśli pracodawcy konkurują ze sobą, to wcześniej czy później ci, których robotnicy nie ograniczają

---

[1]) Brotherhood of Locomotive Engineers.

ilości swej roboty, odbiorą zamówienia innym, a ci ostatni będą zmuszeni zwolnić swych robotników. Jednocześnie mały wysiłek, do którego przyzwyczaili się tacy robotnicy, demoralizuje ich, nie daje możności rozwoju, który osiągają ludzie, mający swe siły i zdolności w napięciu, powoduje, że z roku na rok leniwieją, spędzając większość swego czasu na ubolewaniu nad sobą, a w rezultacie stają się coraz mniej zdolnymi do konkurowania z innymi. Największym błędem związków angielskich było zabronienie swoim członkom robić więcej ponad przepisaną normę. A cały kraj w większym lub mniejszym stopniu cierpi z powodu tego błędu. Dlatego też robotnicy zarabiają mniej, niżby mogli, a w wielu wypadkach pod wpływem tego zakazu stali się tak powolni, że trudno by im było już wykonać odpowiednie zadanie dzienne, nawet gdyby opinja publiczna ich do tego nakłaniała.

Zachęcając swych członków do powolności, przywódcy związkowi używają frazesów, które wydają się słuszne, póki nie zanalizuje się ich treści. Powtarzają stale zdanie: „Nie można wymagać od robotnika więcej, niż sprawiedliwego dnia roboczego" — co brzmi słusznie i dobrze, póki nie widzimy jak to wygląda w praktyce. Cała bezsensowność tej maksymy okazałaby się dopiero w zastosowaniu jej do zwierząt. Przypuśćmy, że przedsiębiorca przewozowy ma w stajni różnego rodzaju zwierzęta pociągowe: osły, kucyki, wierzchowce i konie robocze używane do transportów, i że obowiązywałoby prawo, że żadne zwierzę nie może pracować więcej, niż tego wymaga „sprawiedliwy dzień roboczy" osła. Niesprawiedliwość takiego prawa byłaby oczywista dla wszystkich. Prawie wszystkie bez wyjątku związki przyjmują na członków wszystkich robotników danego zawodu pod jednym warunkiem płacenia składki.

A różnica pomiędzy najlepszym robotnikiem i nieudolnym jest taka, jak pomiędzy silnym koniem a osłem. Różnicę tę widzą wszyscy, jeśli chodzi o konia, lecz w stosunku do ludzi — nie bierze się jej pod uwagę. I skoro związek zawodowy w imię zasady „sprawiedliwego dnia roboczego" nie pozwala najlepszemu robotnikowi wykonywać więcej roboty, niż jej wykona powolny i gorszy pracownik, to takie postępowanie jest równie niemądre, jak byłoby niemądre ograniczanie pracy silnego konia do miary osła.

Awansowanie, większe zarobki, skrócenie godzin pracy — są to słuszne dążenia robotników, wszelkie zaś usiłowania zmniejszania wydajności prowadzą w rezultacie do obniżenia zarobków.

Każde ograniczenie maksymalnych zarobków, które może otrzymać robotnik w jakimś przemyśle, godzi jednocześnie w jego własny interes. „Minimalna płaca" jest jeszcze z zasad przyjętych przez związki najmniej szkodliwa, choć właściwie także jest niesprawiedliwa w stosunku do lepszych robotników. Naprzykład mechanicy [1]) pod zarządem autora zarabiali od 1.50 do 7 i 8 dolarów dziennie, zależnie od wartości ich roboty. Przypuśćmy, że przyjęto zasadę, wskutek której mechanik nie może zarabiać mniej niż 2,5 dolara. Oczywiście, przedsiębiorca zmuszony płacić 2.50 dolara robotnikom, których płaca powinna wynosić tylko 1.50 lub 1.75 dolara, wynagrodzi to sobie, obniżając zarobki tych, którzy powinni zarabiać więcej niż 2.50 dolara, krzywdzi więc lepszych robotników na rzecz gorszych. Ludzie nie rodzą się równi i wszelkie usiłowania, by ich ta-

---

[1]) Wykwalifikowani robotnicy w warsztatach mechanicznych: ślusarze, tokarze, stolarze, monterzy i t. p. *(Przyp. tłum.).*

kimi uczynić, są przeciwne prawom przyrodzonym i muszą w końcu doznać niepowodzenia.

Niektórym związkom zawodowym w różnych częściach kraju udało się wpoić w robotników przekonanie, że sprawa związków jest święta i że w interesie tej sprawy należy popierać związek niezależnie od tego, czy w danym wypadku ma on słuszność, czy nie.

Związki zawodowe są święte, póki działają uczciwie i dobrze, ale powinny być potępiane, skoro działalność ich jest szkodliwa. Mają takie same prawa, ani mniejsze, ani większe, jak niezrzeszeni robotnicy. Bojkot, używanie siły lub onieśmielanie i prześladowanie niezrzeszonych w związki robotników są godne potępienia; takie czyny ucisku są całkowicie antyamerykańskie i nie powinny być tolerowane przez naród amerykański.

Jednem z najciekawszych i najtrudniejszych zagadnień sztuki zarządzania jest przekonanie związkowców, by wykonywali całe zadanie dzienne, chociaż związek im tego zabrania. Autor jest zadowolony, że może wypowiedzieć się w tej kwestji i wyjaśnić szczegółowo, w jaki sposób powinno się ją rozwiązywać i jak w rzeczywistości doprowadzać stopniowo związkowców do wykonywania odpowiedniej ilości roboty dziennej narówni z innymi robotnikami.

Przy postępowaniu z robotnikami zrzeszonymi nie należy nigdy zapominać niektórych ogólnych zasad. Zasady te powinno się stosować do wszystkich robotników, ale szczególniej przy postępowaniu ze zrzeszonymi robotnikami.

Po pierwsze. — Trzeba mieć niezachwianą pewność, że to, czego się wymaga od robotników, jest zupełnie sprawiedliwe i może być napewno wykonane. A pewność tę można jedynie uzyskać przez szczegółowe i staranne badania czasu.

Po drugie. — Powinny być wydawane robotnikom dokładne i szczegółowe wskazówki, nie w jakichś ogólnych zarysach, ale określające z największą drobiazgowością, co i w jaki sposób ma być zrobione.

Po trzecie. — Przy rozpoczynaniu jest rzeczą niezmiernie doniosłą, aby cała energja zarządu skierowana była na jednego robotnika i aby nie czyniono dalszych kroków i ulepszeń, zanim nie osiągnie się pełnego powodzenia w tym pojedyńczym wypadku. Trzeba wielkiej roztropności na początku w wyborze takiego rodzaju roboty, aby można co do niej dawać najbardziej jasne i określone wskazówki i aby przy tak postawionem zadaniu jedyną przyczyną niepowodzenia w wypełnianiu tych wskazówek było tylko nieposłuszeństwo przy wykonaniu choćby jednego z tych jasnych rozkazów.

Po czwarte. — Na wypadek, gdy robotnik nie ma możności wypełnić danych wskazówek, zarząd powinien być przygotowany do zademonstrowania przez kogoś, umiejącego tę robotę wykonać, że może ona być skończona w określonym czasie.

Zazwyczaj popełniany błąd w postępowaniu ze zrzeszonymi robotnikami polega na tem, że daje się rozkazy, obejmujące pewną ilość pracowników naraz i kładzie się nacisk na zwiększenie wydajności, zamiast wymieniać jeden po drugim szczegóły, które robotnik powinien wykonywać, by osiągnąć żądany rezultat. W pierwszym wypadku nasuwa się jasny wniosek: jeśli robotnik ma wykonywać o 50% więcej roboty, niż to czynił przedtem, to, w mniemaniu większości ludzi, musi pracować o 50% ciężej. Przy tym wniosku związek, jak się można tego spodziewać, będzie miał sympatję ogółu po swojej stronie; taki wniosek będzie mógł być wysuwany i będą o niego walczyli. Jeśli zaś robotnik ma da-

ną serję pełnych, prostych i racjonalnych wskazówek i ma obiecaną premję za ich wykonanie, to związek ma dużo trudniejsze zadanie, jeśli będzie chciał wystąpić w obronie robotnika, nieposłusznego tym rozkazom. Weźmy przykład: jeśli mamy wypadek skomplikowanej roboty nad częścią maszyny, wykonywaną na tokarce lub innej obrabiarce, i od robotnika wymaga się (przy dawnym systemie zarządzania) zwiększenia wydajności o 25 do 50%, wtedy otwiera się pole do argumentowania, w którem twierdzenia, wystawiane przez związek, że praca jest niemożliwa lub za ciężka, będą miały tyleż wagi, co i argumenty, wysuwane przez zarząd. Jeśli jednak zarząd zacznie od zbadania w szczegółach, jak każda czynność danej roboty powinna być wykonana i następnie sporządzi wyczerpujące instrukcje z wyszczególnieniem narzędzi, które mają kolejno być użyte, jak: przystawkę, po której pas transmisyjny ma biec, głębokość skrawania i posuw, dokładny sposób umocowywania przedmiotu do obrabiarki i t. p.; jeśli przed zaczęciem tych zmian przyuczono kilku ludzi, specjalnie biegłych i wprawnych w swej specjalności, na funkcjonalnych majstrów i jeśli wtedy umieści się instruktora obok takiego robotnika, mającego jasno wypisaną kartę instrukcyjną, wymieniającą co obydwaj, zarówno instruktor jak i robotnik, mają robić, i wskazującą, jakich mają używać narzędzi, na jaką przystawkę założyć pas transmisyjny i jaki stosować posuw suportu, aby robota była ukończona w przewidywanym czasie, — to autor nie przypuszcza, by związek mógł zabronić majstrowi wskazania robotnikowi jak ma zakładać należycie pas transmisyjny lub jaką stosować szybkość, jak również uczynić coś, coby przeszkodziło robotnikowi w wykonaniu tych instrukcyj. Żaden związek nie odważy się powiedzieć zarządowi przedsiębiorstwa, że nie wolno mu używać takich

a nie innych przystawek do pasów transmisyjnych. Do tego nie dochodzą; mówią tylko: „nie wolno pracować tak szybko", lecz nie mówią: „nie wolno pracować przy pomocy takich narzędzi lub stosować taki posuw lub taką szybkość". Chociaż może niezmiernieby tego pragnęli, nie odważą się interwenjować w ten sposób. A teraz, jeśli taki robotnik pod okiem instruktora i innych funkcjonalnych majstrów pracuje codziennie z odpowiednią szybkością i posuwem i osiąga przepisany przez instrukcję czas, i jeśli w biurze codziennie oblicza mu się premję za wykonane roboty wedle instrukcyj, to zaczyna się mieć nad nim bardzo silną moralną przewagę. Początkowo nie będzie chciał brać premij, jeśli to sprzeciwia się przepisom związku, lecz z biegiem czasu, gdy uzbiera się pewna suma, napewno wstąpi do biura, by się o nią upomnieć i niezadługo człowiek ten będzie szczerym wyznawcą nowego systemu.

Skoro już jednego przekonano, że przy nowym systemie zarabia więcej, niż według przepisu związku, można wtedy zająć się drugim zkolei i tak nawracać robotników jednego po drugim w całym zakładzie, wtedy bardzo szybko opinja przechylać się będzie na stronę zarządu.

Autor ma głęboki szacunek dla robotników Stanów Zjednoczonych; są to w większości rozsądni ludzie — naturalnie nie wszyscy, ale nie są mniej rozsądni, niż i rozmaici ich kierownicy. Znajdują się między nimi szalone głowy, ale spotyka się je także i pośród kierowników zakładów przemysłowych. Robotnicy pod wieloma względami błądzą po manowcach i potrzebują jeszcze wielu nieodzownych wiadomości, lecz to samo można powiedzieć i o kierownikach. To, czego robotnikom najbardziej potrzeba, aby postępowali tak, jak należy, polega na tem, aby odbyli serję odpowiednich lekcyj po-

glądowych. Skoro przekonają się, że proponuje im się system, który przynosi większy zarobek, niż im zapewnia związek, to prędko się z nim pogodzą. Potrzebną lekcję poglądową można dać najlepiej wtedy, gdy ześrodkuje się cały wysiłek zarządu na jednem zadaniu. Błąd, który robi dziewięćdziesięciu dziewięciu ludzi na stu, polega na tem, że usiłują odrazu oddziaływać na dużą liczbę robotników, zamiast zająć się jednym.

Drugim ważnym czynnikiem jest kwestja czasu. Jeśli kto spodziewa się w dużem przedsiębiorstwie wielkich rezultatów w sześć miesięcy lub rok, to żąda rzeczy niemożliwej. A jeśli komukolwiek zdaje się, że w sześć miesięcy lub po roku „nawróci" zrzeszonych robotników by wznieśli się na wyższy stopień wydajności, dającej wyższą płacę, to też się myli. Jeżeli jednak jest natyle cierpliwy, że przeczeka dwa lub trzy lata, to będzie w możności dać sobie radę z każdą liczbą i rodzajem robotników w kraju i osiągnie napewno dobre wyniki.

Przy wszystkich systemach zarządzania konieczna jest jednak pewna metoda utrzymywania karności. Ważne jest, aby w tym względzie, jak i we wszystkich innych, przyjęty był zgóry odpowiedni, starannie opracowany plan. Żaden jednak sposób utrzymania karności nie będzie odpowiedni, jeśli nie da się zastosować do różnorodnych charakterów i usposobień robotników, znajdujących się w zakładzie.

Istnieje cała kategorja robotników, którzy w rzeczywistości nie potrzebują żadnej dyscypliny, w ścisłem tego słowa znaczeniu; którzy są tak zaradni, sumienni i chętni by jak najlepiej pracować, że wskazówka, kilka słów objaśnienia lub co najwyżej braterskie napomnienie zupełnie im wystarcza. Dlatego też zawsze należy z każdym nowym robotnikiem zaczynać od przemawiania w możliwie najprzyjaźniejszy sposób i należy powtarzać

to kilkakrotnie, dopóki nie stanie się oczywistem, że łagodne traktowanie nie odnosi pożądanego skutku.

Niektórzy ludzie są jednak bardzo gruboskórni i ordynarni i skłonni uważać łagodny i przyjazny stosunek za nieśmiałość i słabość. Względem takich ludzi należy zwiększać stopniowo surowość i w wyrażeniach i w sposobie obejścia, dopóki nie osiągnie się pożądanego skutku lub nie wyczerpie zasobów wymowy.

Pod tym względem wszystkie systemy dyscyplinarne powinny być jednakie, w każdym jednak zakładzie znajdzie się pewna ilość robotników, w stosunku do których łagodnem czy surowem przemawianiem nie osiąga się celu, dopóki ich się nie przekona, że coś bardziej dotkliwego i nieprzyjemnego może nastąpić. Całe zagadnienie leży w tem, jakie środki należy wybrać.

Wydalanie robotników jest naturalnie środkiem skutecznym, ale tylko w stosunku do jednostki i jest już w każdym razie krokiem ostatecznym, a pożądane jest mieć kilka środków, pomiędzy naganą ustną i wydaleniem, bardziej surowych, niż ta pierwsza, a mniej krańcowych, niż to drugie.

Zazwyczaj stosuje się wtedy jeden lub kilka z następujących sposobów:

Pierwsze. — Obniżenie zarobków robotnika.

Drugie. — Usunięcie go na krótszy lub dłuższy czas od roboty.

Trzecie. — Nałożenie grzywny.

Czwarte. — Stawianie „złych stopni" i jeśli ich liczba na tydzień lub miesiąc osiąga pewną określoną sumę, stosowanie jednego z pozostałych trzech środków.

Przeciw pierwszemu i drugiemu środkowi można postawić zarzut, że w wielu razach są za surowe i że z tego powodu kierownik spraw dyscypliny waha się je stosować. Robotnicy łatwo to spostrzegają i niektórzy będą

z tego korzystać, aby przeważnie nie przekraczać pewnej granicy w swych wykroczeniach. Przy usuwaniu robotnika na jakiś czas od pracy, przedsiębiorca także nieraz cierpi na tem narówni z winnym, gdyż ma unieruchomioną maszynę i zapóźnioną przez to robotę. Czwarty sposób ma też złe strony, gdyż niektórzy robotnicy będą znów z rozmysłem tak postępowali, by nie przekraczać pewnej liczby „złych stopni".

Z doświadczenia autora wynika, że grzywna, jeśli ją sprawiedliwie i właściwie nałożyć, jest najskuteczniejszym i najlepszym ze wszystkich sposobów. Autor stosował ten system dyscyplinarny w wielu zakładach przez długi okres czasu z niezmiennem powodzeniem i, o ile autorowi jest wiadome, nikt, kto go przyjął za jego poradą, nie zaniechał go.

Pomyślne stosowanie grzywny zależy od dwu czynników:

Po pierwsze — od bezstronności, słuszności i sprawiedliwości jej wymierzania.

Po drugie — od zwrócenia robotnikom pod jakąś inną postacią wszystkich grzywien do ostatniego grosza. Jeśli najmniejszą część tych pieniędzy zatrzyma przedsiębiorstwo, to robotnicy będą przekonani, że przedsiębiorcy chodzi o ściąganie z nich pieniędzy: przekonanie to ma tak zły wpływ, że niweczy zupełnie dobre skutki tego środka. Jeżeli jednak wszystkie grzywny w jakikolwiek sposób szybko wracają do robotników, to nabędą oni przekonania, że jest to jedynie sposób karania, a jest on tak bezpośredni, skuteczny i ogólnie sprawiedliwy, że najlepsi robotnicy oceniają jego wartość.

W wielu wypadkach autor tworzył z początku stowarzyszenia wzajemnej pomocy, w których uczestniczyli zarówno robotnicy, jak i przedsiębiorstwo. Wszystkie grzywny mogą być wpłacane co tydzień do tego stowa-

rzyszenia i w ten sposób znaleźć prostą drogę powrotu do robotników.

System grzywien, jak i wszystkie inne czynniki tego zagadnienia, nie powinien być obmyślany wyłącznie teoretycznie. Należy opracowywać go stopniowo i z roztropnością, stosując z początku jedynie w wypadkach najbardziej widocznych i mogących przynosić szkodę innym robotnikom. Jednakże system ten będzie mógł być dopiero wtedy odpowiednio i skutecznie stosowany, gdy grzywny będą naznaczane zarówno za małe jak i za większe wykroczenia. Autor stosował do robotników grzywny od 1 centa do 60 dolarów. Bardzo ważne jest, aby grzywny nakładane były bezstronnie na wszystkich pracowników wyższych i niższych. Autor i do siebie, jak do wszystkich innych, stosował grzywny za uchybienia.

Najlepszym sposobem ściągania grzywien jest zachęcanie do wpłacenia pewnej sumy na rzecz stowarzyszenia ubezpieczeniowego z tem zastrzeżeniem, że niewykonanie tego grozi wydaleniem.

W niektórych wypadkach system grzywien może nie przynosić oczekiwanych rezultatów, tak, że trzeba go łączyć z dodatkowemi dwoma pierwszemi sposobami: „zmniejszania płacy" i „usuwania robotnika od pracy na krótszy lub dłuższy przeciąg czasu".

Autor bynajmniej nie niedocenia wartości różnych filantropijnych i opiekuńczych urządzeń, jak: umywalnie, sale jadalne, czytelnie, bezpłatne szkoły wieczorne, szkółki freblowskie, tereny sportowe, stowarzyszenia budowlane i wzajemne ubezpieczenia, pod warunkiem, żeby nie były robione w celu reklamy. Wszystkie te urządzenia zmierzają do podniesienia dobrobytu robotników i ulepszenia warunków ich życia. Ze stanowiska zarządu są one cenne dla rozwoju inteligencji i charakteru robotników i dla wzbudzenia w nich bardziej przyjaznych uczuć

względem pracodawców. Jednakże znaczenie wszystkich tych urządzeń jest drugorzędne i nie powinno zajmować uwagi zarządu kosztem ważniejszych i bardziej podstawowych czynników zarządzania. Powinny one znajdować się we wszystkich przedsiębiorstwach, ale na stałe dopiero po rozwiązaniu, ku obopólnemu zadowoleniu, zasadniczego zagadnienia pracy i wynagrodzenia. W przeważnej liczbie wypadków, rozwiązanie tego zagadnienia zajmie całkowity czas zarządu w ciągu kilku lat.

P. Patterson z National Cash Register Company w Dayton, Ohio, dał całemu światu znakomity przykład pogodzenia wielu filantropijnych urządzeń z praktycznem i umiejętnem z wielu względów zarządzaniem. Jest on pionierem w tej pracy i może służyć za przykład życzliwego dla pracowników zwierzchnika. Jednakże niedawny strajk w jego zakładzie potwierdza zdanie autora, że filantropijne urządzenia powinny następować po rozstrzygnięciu zagadnienia wynagrodzenia, a nie poprzedzać go, z wyjątkiem rzadkich wypadków, kiedy umiejętność, energja i zyski są tak duże, że pozwalają na zajmowanie się obydwoma czynnikami naraz.

Na nieszczęście niema szkół, gdzie możnaby się uczyć zarządzania, a nawet nie istnieje ani jeden zakład, w którymby można znaleźć stosunkowo dużą liczbę elementów nowoczesnego zarządzania, stosowanych w najlepszy sposób. Przykłady dobrego stosowania niektórych elementów są jeszcze dzisiaj odosobnione i wprost zatopione w otaczającej je masie wadliwych metod.

Z pośród wielu ulepszeń, których twórcy nigdy pewno nie zdobędą należnej im sławy, warto wspomnieć rozwinięty i używany w ciągu wielu lat przez zakłady Wm. H. Thorn, Wm. Sellers et Co., w Filadelfji, podczas gdy Towarzystwo było pod zarządem p. J. Sellers

Bancroft'a, znakomity sposób badania roboty, wykonywanej na nowych maszynach, skoro nadejdą rysunki z biura technicznego, oraz zarządzania i ugrupowania różnych robót w warsztatach i odbywania przez nie drogi po warsztatach. Niestety, pełnej korzyści z tej metody nigdy tam nie osiągnięto wskutek braków w innych elementach funkcjonalnego zarządzania, które powinny były jej towarzyszyć.

Następnie należy wymienić biuro najmu, stanowiące tak ważny czynnik w Western Electric Company w Chicago; całkowity i skuteczny sposób kierowania gońcami, wprowadzony przez Almon'a Emrie'go, podczas gdy był zarządzającym Ingersoll Sargent Drill Company w Easton, Pa; mnemoniczny system numeracji rozkazów, wynaleziony przez Oberlin'a Smith'a, a uzupełniony przez Henry R. Towne'a z The Yale & Towne Company w Stamford, Conn; system kontroli, wprowadzony przez Chas. D. Rogers'a w warsztatach American Screw Company w Providence R. I. i wiele dobrych stron systemu szkolenia uczniów fabrycznych Vauclain'a w warsztatach lokomotyw Baldwin'a w Filadelfji.

System sprawozdawczych kart warsztatowych, obmyślony i wprowadzony odrazu w całości przez kapitana Henryka Metcalfe'a w warsztatach rządowych Frankford Arsenal, przedstawia znaczny postęp w sztuce zarządzania. Autor ocenia całą trudność takiego przedsięwzięcia, ponieważ w tym samym czasie rozwijał powoli podobny system w Midvale Steel Works, jednakże system autora był rezultatem stopniowej ewolucji, a nie pomyślany w całości, tak jak u kapitana Metcalfe'a.

Autor zawdzięcza wiele z tego, co zawiera opisany tu jego system, zakładom stalowym w Midvale i wielu wymienionym organizatorom.

Szybkie i pomyślne stosowanie podstawowych czyn-

ników jakiegokolwiek systemu jest uzależnione w dużym stopniu od przyjęcia tych szczegółów, które w praktyce okazały się istotnie najpożyteczniejsze.

Autor doskonale zdaje sobie sprawę, że wiele z tych czynników możnaby tutaj dokładniej omówić. Jednakże z drugiej strony rozumie, że nie jest właściwe obciążać tej pracy szczegółami stosunkowo mniejszego znaczenia.

DYSKUSJA*).

H. R. Towne przyznaje, że jeśli jego system płacy nie daje jeszcze zupełnego rozwiązania zagadnienia pracy, to jednak w wielu wypadkach jest najpraktyczniejszy i najskuteczniejszy z pośród istniejących. Zaznacza, że oprócz nadwyżki za wydajność pracy, daje też premję za oszczędność w surowcach i maszynach. Według niego najlepszym, dostępnym obecnie sposobem wynagrodzenia za pracę, byłby system oddawania robotnikowi w podprzedsiębiorstwo roboty płatnej podług ścisłego zadania i z obliczaniem cen na podstawie studjów nad elementami czasu według metody p. Taylor'a. I chociaż pozornie system ten wydaje się złożony, dawałby z pewnością korzyści, które z naddatkiem opłacałyby jego koszty.

F. F. Du Brul uważa, że Taylor nie liczył się zupełnie ze stałym gościem przedsiębiorcy: syndykalizmem związków. Stwierdzając, że związki w ogólności, a amerykańskich mechaników w szczególności, są socjalistyczne i stanowią wszechpotężne organy presji na robotników, zrzeszanych przeważnie pod przymusem, bez moż-

---

*) Praca „Shop management" została wygłoszona przez autora w 1903 r. na posiedzeniu Stow. Am. Inżynierów Mechaników, na którem odbyła się niniejsza dyskusja. *(Przyp. tłum.).*

ności wyzwolenia się, ma głębokie przekonanie, że związki będą stawiały większe niż kiedykolwiek przeszkody nowemu systemowi zarządzania. Polityka związków wybitnie ogranicza produkcję. Socjalistyczne zasady głoszą jako dogmat, że jedynie robotnik wytwarza bogactwo; wpajają w robotnika pogląd, że dopóty nie otrzyma należnego wynagrodzenia, póki cały zysk nie będzie do niego należał, i prowadzą go, oczywiście, w ten sposób do lenistwa coraz bardziej systematycznego. Niejeden z robotników, z natury skłonny do lenistwa, jest jeszcze do niego zmuszany przez kolegów. Ponadto związek mechaników, pomiędzy innemi, głosi ulubione twierdzenie, że żaden zwykły niewykwalifikowany robotnik nie ma prawa spełniać tego, co związek uważa za zajęcie wykwalifikowanego mechanika. Zwykły robotnik ma być używany wyłącznie do pracy ręcznej. Związki usiłują też ograniczać wszędzie, gdzie tylko mogą, liczbę uczniów, by spowodować zupełny brak dobrych mechaników i umożliwić im stawianie wygórowanych żądań. Mówca przytacza decyzję, powziętą niedawno przez związek mechaników, ażeby żadna robota nie była wykonywana inaczej, jak według systemu płacy, dowolnie wybranego przez robotnika; ma więc nie być już pracy zadawanej z premją lub oddawanej w podprzedsiębiorstwo. Związek stara się też wciągnąć na członków majstrów, aby w ten sposób mieć większe wpływy na pracowników. Wszystkie te pretensje nie są naturalnie słuszne, ale niemniej przeto pracodawcy muszą się z niemi liczyć. Co uczynić by je zwalczyć? Widząc, że pracodawca nie może pojedyńczo opanować sytuacji i że towarzystwa akcyjne są krępowane koniecznością dawania dywidendy, mówca uważa za jedyny środek walki przeciw związkom robotniczym — związek pracodawców, którego celem powinny być:

1. obrona,

2. kształcenie się i jednocześnie kształcenie robotników i majstrów,

3. obrona dobrobytu społeczeństwa.

Wielki strajk mechaników w Anglji wykazał pracodawcom konieczność zrzeszenia się przeciw niebezpieczeństwu związków, jak również, że przemysłowcy angielscy zabrali się do tego zapóźno. Dlatego też p. du Brul radzi swym ziomkom nie czekać nadejścia zła, które trzeba zwalczać.

John T. Hawkins'owi wydaje się rzeczą bezcelową, zważywszy dzisiejszy stan umysłowy robotników, starać się zrealizować postulat wysokich płac i potanienia produkcji. W rzeczywistości, duch związków wszędzie stawia opór obniżaniu zarówno cen produktów, jak też zmiany metod produkcji. Wychodząc z założenia, że „im mniej wytwarza każdy robotnik, tem więcej roboty pozostaje dla innych", stwarzają wszelkie możliwe trudności przy stosowaniu maszyn, oszczędzających pracę rąk; jest to ten sam duch, który nakazywał w swoim czasie niszczyć warsztaty tkackie i maszyny do szycia. Związki nigdy nie mogły zrozumieć, że jeśli pracodawca zmniejsza koszty produkcji przy pomocy ulepszonych metod i maszyn, to ma większą możność podnoszenia płac robotnikom. Istnieje tylko jeden możliwy sposób zastosowania systemu takiego, jak Taylor'a, mianowicie, aby Związek Inżynierów Amerykańskich znalazł jakikolwiek środek, pobudzający każdego wstępującego do warsztatu robotnika, by pracował możliwie najlepiej za płacę, którą dostaje. Istniało to dawniej, ale dziś związki wszystko unicestwiły.

H. Emerson zwraca uwagę, że obecny rozkwit Stanów Zjednoczonych jest przypadkowy. To też należy obawiać się końca tego pędu i przestrzegać, by pewnego

dnia nie okazała się nadprodukcja. Trzeba, aby ekonomiści ustalili warunki równowagi i uregulowali stosunek kapitału do pracy, i by rozterki wewnętrzne nie zniweczyły koniecznego wówczas wysiłku dla utrzymania się na rynku światowym. A więc, aby utrzymać zwierzchnictwo przemysłu amerykańskiego, nietylko należy prześcignąć świat w bogactwach naturalnych, ale trzeba też organizacji, metod i zgody pracodawców i pracowników. Pod tym względem praca p. Taylor'a jest najdonioślejszą, jaką dotychczas przedstawiono Związkowi. On pierwszy czyni użytek z udoskonalonych metod naukowych, studjów nad prawie mikroskopowemi elementami czasu, by zbadać najwięcej podstawowy czynnik kosztów produkcji. Największy rozkwit nie przypada na kraje, do których należy najwięcej bogactw naturalnych, ale na te, które umieją z nich, dzięki inteligentnej organizacji, wyciągnąć największe korzyści. W ten to sposób rozwinął się przemysł w Szwajcarji i Kanadzie; w Prusach wojsko, a w Niemczech marynarka handlowa.

Gdyby Amerykanie obdarzeni byli wstrzemięźliwością i umiarkowaniem Szwajcarów i Japończyków, zręcznością i energją Kanadyjczyków, a ich zakłady przemysłowe były zorganizowane, jak okrętowe stocznie niemieckie, gdyby wreszcie system Taylor'a stosowano w Ameryce powszechnie, żaden kraj na świecie nie mógłby konkurować ze Stanami Zjednoczonemi. A robotnicy nasi nie potrzebowaliby się obawiać ani obniżenia płac, ani bezrobocia. Z pracy Taylor'a wynika, że jeśli robotnik nie jest zadowolony ze swego losu, to wina tego spada na organizację, która nie zdołała wprowadzić harmonji tam, gdzie istnieje jeszcze antagonizm.

Według mówcy, dzięki odpowiednim urządzeniom, zdołano zwiększyć produkcję pszczół, a owady te przecież są bezwzględnymi socjalistami i nic nie byłoby w sta-

nie zmienić ich zwyczajów; wskazuje to na potęgę i owocność metody. Dotąd opracowywano liczne plany zarządzania, zmierzające do zmuszania niechętnych robotników do zwiększenia ich wysiłku wzamian za odpowiednie zwiększenie płacy, ale zdołano jedynie wywołać zbiorową opozycję robotników, którzy nader bezrozumnie spodziewają się zwiększenia płac przy zmniejszeniu wydajności pracy. Należy pozostawić Europie te zgubne metody, a w Ameryce powierzyć organizację ludziom doświadczonym, dającym rękojmię praktycznych wyników.

F. Taylor, odpowiadając na krytykę Towne'a, konstatuje, że zazwyczaj mieszany był jego system z systemem Towne-Halsey. W ten sposób w Anglji spotyka się system Taylor'a pod nazwą premjowego. Istotnie, oba systemy mają jedną zasadę wspólną: oba uznają, że nie można kazać robotnikom pracować więcej, nie przyznając im za to dodatkowej płacy, z drugiej zaś strony przyznanie tej premji w obu systemach czyni się zapomocą biegunowo przeciwnych sposobów. W rzeczywistości w systemie Taylor'a do zarządu należy rozwiązanie zagadnienia szybkości pracy, podczas gdy w systemie Towne-Halsey kwestję szybkości pracy całkowicie oddaje się w ręce robotników. W obydwu jednak wypadkach nadzór spoczywa wyłącznie na jednej z dwu stron, co jest zasadniczym warunkiem utrzymania harmonji.

Oberlin Smith, powracając do kwestji związków, wykazuje, że niesłuszne jest uważać za bezowocne wszystkie wysiłki, zmierzające do ulepszenia metod i obniżenia kosztów własnych. Wiadomo, że zrzeszeni robotnicy zdobywają wykształcenie i doskonalą się przez obcowanie z ludźmi wyższego poziomu. Ucząc zasad ekonomji politycznej w szkołach, urabiając umysł całego pokolenia dzieci przez uczenie ich praw wytwórczości i tłumaczenie im, że pomyślność jednostki zależy od po-

myślności ogółu, możnaby, według niego, rozwiązać to zagadnienie. Wtedy uzyskałoby się to, co jest w Nowej Zelandji, że pracodawcy sprzyjają związkom robotniczym, a robotnicy przychylnie patrzą na związki pracodawców. Wszystkie nieporozumienia załatwiane są tam przez delegatów, wyznaczonych z obu stron, a jeśli i oni nie mogą dojść do porozumienia, sprawa przedstawia się trybunałowi rozjemczemu, w którego skład wchodzi kilku członków sądu najwyższego. Podobno organizacja ta działa znakomicie. A wreszcie tworzą się w Ameryce stowarzyszenia, jak Amerykańskie Stowarzyszenie Metalowców (American Metal Trades Association), które łącząc pracodawców i robotników, stwarzają teren porozumienia.

Ayres opowiada w jaki sposób wprowadził system wynagrodzenia w warsztatach, któremi zarządza. I choć miał do czynienia ze zrzeszonymi robotnikami, udało mu się to, stosując system odnośnie do pojedyńczych robotników.

John Balch Blood woli używać, jako jednostki, *elementarne* roboty, zamiast *elementarnych* jednostek czasu, jednakże nie tłumaczy dość jasno, jak ustala podstawy, na których, opierając się, ma zamiar mierzyć sprawność indywidualną robotnika.

John Hawkins przytacza dwa przykłady zgubnego wpływu związków robotniczych, o których warto wspomnieć, ponieważ uwypuklają bezsensowne skutki tego wpływu. W jednym wypadku chodziło o małą piłę do piłowania okrągłych sztab metalowych, nad którą dozór powierzono dodatkowo zwykłemu robotnikowi, zajmującemu się utrzymaniem czystości w zakładzie. Ponieważ robotnicy warsztatowi odwołali się do związku, narzucono dyrektorowi przyjęcie ucznia, którego obowiązki ograniczały się do tego, że cały dzień siedział i przyglą-

dał się pracującej pile. Gdyby dyrektor odmówił przyjęcia tego ucznia, wszyscy w warsztacie byliby zastrajkowali.

W innym wypadku mówca chciał ustalić cenę nowego przedmiotu szklanego. Dyrektor hut szklanych z New-Bedford, Mass., zażądał od niego dla ustalenia ceny dostarczenia modelu, który mógłby przedstawić związkowi szklarzy i dowiedzieć się, ile podobnych sztuk dziennie związek pozwoli wykonywać jednemu robotnikowi.

Henshaw chciałby, żeby związki utworzyły komitety, które zajęłyby się badaniem najlepszych metod organizacji w celu ustalenia systemu doskonałego i możliwego do zastosowania powszechnie; jego zdaniem jest to jedyny sposób rozwiązania zagadnienia związków.

Co się zaś tyczy *Wm. Kent'a,* to wydaje mu się, że w Stanach Zjednoczonych dość jeszcze jest ludzi energicznych, zdolnych otrząsnąć się z jarzma tyranji związków, podobnie, jak „starzy Amerykanie", którzy zrzucili z siebie jarzmo angielskie.

Taylor zamyka dyskusję, nalegając na konieczność złączenia wszystkich wysiłków w jednym kierunku i tłumacząc, w jaki sposób jego system udaremnia politykę związków. Nie żąda od robotnika by produkował więcej *na skutek własnej inicjatywy,* ale by dokładnie wykonywał ze wszystkiemi szczegółami *dawane rozkazy.* Instruktor albo majster, szkolący pierwszego robotnika, poleca mu ściśle wykonywać instrukcję, zawartą na karcie instrukcyjnej; poleca mu umieścić rzemień na takiem to kole przystawki, każe mu wziąć takie narzędzie, taki to posuw i t. d. Wszak żaden związek nie będzie śmiał zabronić robotnikowi słuchać takich poleceń. Może mu powiedzieć: „Nie będziesz pracował tak szybko", ale nie może mu powiedzieć: „Nie będziesz używał takiego

narzędzia, takiego posuwu lub takiej szybkości skrawania i t. p.". Jednakże, gdy pojedyńczy robotnik, nauczany specjalnie przez majstra, dojdzie do tego, że wykona robotę w określonym czasie i zarobi premję, może się zdarzyć, że początkowo odmówi jej przyjęcia, ale po pewnym czasie, gdy premje uzbierają się i będą stanowiły większą sumę, sam pójdzie ją odebrać. Jego przykład będzie zaraźliwy i ułatwi stopniowe przyjęcie tego systemu przez jego kolegów.

ZAŁĄCZNIKI.

UWAGI O PASACH TRANSMISYJNYCH*).

1. Chociaż na pierwszy rzut oka zagadnienie transmisji zapomocą pasów wydaje się pozornie proste, w rzeczywistości jednak jest tak złożone, iż w większości wypadków musimy uciekać się do wysnuwania nowych wniosków i sprawdzania dawnych, zwłaszcza, że aby je należycie rozwiązać trzeba brać pod uwagę najrozmaitsze okoliczności. Uwagi, które tu podajemy, nie przedstawiają całości, ściśle usystematyzowanej, są to tylko luźne wnioski, do których doszliśmy raczej w sposób praktyczny, niż przez roztrząsanie teoretyczne.

2. Badając dotychczasowe najstaranniejsze doświadczenia i prace o pasach transmisyjnych, z których wyprowadzono prawidła i tablice, stosowane obecnie w praktyce, przychodzimy do wniosku, że zagadnieniem, do jakiego przywiązywano największą wagę było przeniesienie maksymum energji; przyczem przy opracowaniu wzorów nie brano pod uwagę dwóch względów wielkiej doniosłości: unikania przerw w robocie i zapewnienia pasom jak największej trwałości. Tymczasem przy ustalaniu przepisów o używaniu i utrzymaniu pasów transmisyjnych powinien przedewszystkiem górować wzgląd sprowadzenia do minimum przerw w robocie.

3. Zdaniem autora, pasy powinny być szersze i grubsze i pracować wolniej, niż to wskazuje dotychczas teorja i przyjęte reguły, a to nietylko dlatego, że mocniejsze

---

*) Referat przedstawiony na posiedzeniu Stowarzyszenia Amerykańskich Inżynierów Mechaników w grudniu 1893 r.

pasy są trwalsze, ale również i dla uniknięcia częstych przerw w robocie. Jeżeli staranny obserwator obliczy wszystkie wydatki i straty, spowodowane w fabrykacji przez pasy, to dojdzie do wniosku, że największą część strat stanowi czas zużyty na naprawę i naciąganie pasów. Twierdzenie to stosuje się nawet do urządzenia, które pozwala zatrzymywać jedną tylko maszynę, nie zatrzymując biegu innych, a tem bardziej sprawdza się tam, gdzie maszyny są uzależnione jedna od drugiej i gdzie zatrzymanie jednej maszyny powoduje unieruchomienie innych.

DZIEWIĘCIOLETNIE DOŚWIADCZENIA *).

4. Autor, będąc kierownikiem warsztatów konstrukcyj mechanicznych, przekonał się, że pasy zszywane zwykłym sposobem były powodem licznych strat dla przedsiębiorstwa, nietyle ze względu na ich koszt i zabiegi przy reparacji, ale głównie z powodu częstego zatrzymywania maszyn i wynikającego stąd zmniejszenia produkcji. Dało się to specjalnie odczuć z chwilą, gdy przyjęto system płacy od ścisłego zadania, przy którym jest konieczne, by maszyny pracowały szybko i bez przerwy. Transmisja pasowa stała się wtedy głównem źródłem trudności w prowadzeniu robót w warsztatach.

5. Rozpatrując dotychczasowe doświadczenia i prace o transmisji pasowej, łatwo można zauważyć, że wszystkie dokładnie przeprowadzone doświadczenia obejmują zazwyczaj krótki przeciąg czasu i głównym ich

---

*) Doświadczenia były dokonywane w warsztatach mechanicznych Midvale Steel Co w Filadelfji od 1884 do 1893 r. W ciągu sześciu pierwszych lat doświadczenia robiono pod kierunkiem autora, a później prowadzone były bardzo starannie przez jego następcę.

celem jest określenie współczynnika tarcia. A przecież by móc ustalić prawidła obchodzenia się z pasami, niemniej doniosłe jest zbadanie naprężenia, które da się utrzymać w ciągu kilku miesięcy oraz zapoznanie się z okolicznościami, wpływającemi na trwałość pasów. Jednak zagadnienia te były, zdaje się, zupełnie zaniedbane przez dotychczasowych badaczy. Gdy doświadczenia są prowadzone w zwykły sposób, trudno zdobyć dane o kosztach utrzymania pasów, jak również o spowodowanych stratach, wynikłych z przerw w pracy.

6. Sądząc, że ściśle dane co do tych kwestyj możnaby otrzymać tylko na podstawie długoletnich doświadczeń, autor skorzystał ze sposobności dokonania takich doświadczeń. Jakkolwiek doświadczenia te po dziesięciu latach nie zostały jeszcze ukończone w całej pełni, posunęły się jednak na tyle, że pozwalają już na sformułowanie ciekawych i pożytecznych wniosków.

7. W latach 1883—1884 powołano autora do zorganizowania nowego warsztatu mechanicznego, do którego użyto wielu maszyn, pochodzących z dawnego warsztatu.

8. Na podstawie doświadczenia, nabytego w dawnym warsztacie, powiększono średnice i szerokość kół pasowych stałych i luźnych; w ten sposób siłę napędową pasów między główną transmisją a przekładniami powiększono prawie $2^1/_2$ raza w porównaniu z dawną. Wszystkie pasy łączono zapomocą nitowania i klejenia, zamiast stosowania klamer i zszywania. Wreszcie w całym warsztacie wprowadzono *pasy podwójne*.

W większości wypadków zmiana bezpośrednich kół napędnych między przystawkami i obrabiarkami okazała się niemożliwa, gdyż po większej części posługiwano się tu kołami schodkowemi.

9. We wszystkich wypadkach przystawki transmisyjne zostały umocowane do belek, niezależnie jedna od

drugiej, przyczem między łożyska przystawek a belki włożono podkładki drewniane o zmiennej grubości, aby można było przystawki opuszczać lub podnosić i w ten sposób pasy odpowiednio naciągać. W tym celu były przygotowane na składzie podkładki o różnicy w grubości po 3 mm. Stopniowe naciąganie pasów odbywało się tylko przez zmianę podkładek, co pozwoliło uniknąć kłopotliwego przeszywania pasów, pomimo, że wydłużenia pasów dochodziły od 152 do 255 mm. Do naciągania pasów zapomocą przeszywania uciekano się tylko w wyjątkowych wypadkach.

10. Zastosowano też klamry z dynamometrem sprężynowym w celu dokładnego określania naprężenia, jakiemu pas podlegał przy nakładaniu lub przy każdorazowem następnem naciąganiu.

11. Wkrótce doświadczenie wykazało, że każdy z pasów pracował mniej więcej przez jednakowy przeciąg czasu, bez potrzeby ponownego naciągania; w równych mniej więcej odstępach czasu zakładano na każdy pas klamry ze sprężynowym dynamometrem, aby sprawdzić naprężenie; następnie podnoszono wał przystawki tak, aby pas odpowiednio naciągnąć. Dzięki temu spadanie lub ślizganie się pasów podczas roboty zdarzało się bardzo rzadko. Ponieważ pasy naciągano przeważnie tylko w niedzielę (warsztat był czynny całą dobę), zatrzymywanie więc obrabiarek doprowadzono do minimum.

12. Jeśli pas ślizgał się w czasie gdy obrabiarka była w ruchu, robotnik kierujący obrabiarką nie miał prawa sam pasa poprawiać, ale był obowiązany niezwłocznie zawiadomić o tem kierownika warsztatu; wtedy specjalny robotnik brał pas pod swoją opiekę. Robotnik ten otrzymywał rozkazy bezpośrednio od majstra i był obowiązany składać mu piśmienne sprawozdanie o go-

dzinach roboty, materjałach użytych, o wielkości naprężenia pasów, o rodzaju i stanie nitowań oraz o rodzaju wykonanych napraw.

13. Naprężenie, pod którem każdy pas był nitowany, starannie zapisywano i obliczano je w taki sposób, aby początkowe naprężenie w stanie spoczynku zaraz po naciągnięciu wynosiło 12,7 kg. na każdy centymetr szerokości pasa podwójnego. Odpowiada to następującym cyfrom na 1 centymetr kwadratowy przekroju pasa:

	Kilogramów
Pasy garbowane prasowane. . .	13,44
Pasy garbowane nieprasowane. .	16,03
Pasy ze skóry nawpół surowej . .	17,71
Pasy ze skóry surowej	19,88

14. Podczas prób, w ciągu dwóch pierwszych lat, pasy skrobano i smarowano smarem, zalecanym przez dostawcę pasa, po każdych 3-ch, a później 5-u miesiącach.

15. Zapisywano dokładnie koszt każdego pasa i wszystkie inne wydatki na robociznę i materjały, konieczne do utrzymania pasa w dobrym stanie. Zapisywano też naprężenie pasa i sposób, w jaki się z nim obchodzono.

16. Ponieważ przed budową nowych warsztatów autor miał już ustalone poglądy na metodę obchodzenia się z pasami, przyszedł więc do przekonania, że nadarza się doskonała sposobność do wypróbowania różnego rodzaju pasów skórzanych. Wybrał cztery typy pasów, jakie uważał za najlepsze, przyczem każdy pas pochodził z najlepszej firmy; typy te zastosowano w ilościach prawie jednakowych. Ponieważ w warsztatach znajdowało się sporo maszyn jednakowych i pracujących w tych samych warunkach, można więc było poddać pasy pró-

Zestawienie wyników doświadczeń za 9 lat.

Pozycja		PASY NAPĘDOWE					PASY PRZYSTAWKOWE					
		Skóra garbowana i prasowana	Skóra garbowana nieprasowana	Skóra półsurowa	Skóra surowa	Przeciętna pasów napędowych	Przeciętna pasów przystawkowych	Skóra garbowana prasowana	Skóra garbowana nieprasowana	Skóra półsurowa	Skóra surowa	
26	Przeciętna długość pasów w metrach . .	14,95	Liczba badanych pasów za mała, aby wyciągnąć przeciętne.	15,25	16,47	15,25	8,85	9,15	8,55	8,85	9,'5	Długość
27	Przeciętna szerokość pasów w cm. . .	12,7		12,7	11,4	12,3	9,65	9,7	8,4	11,4	9,52	Szerokość
28	Przeciętna grubość pasów w cm. . . .	0,94		0,71	0,63	0,79	0,79	0,94	0,79	0,71	0,63	Grubość
29	Przeciętna szybkość na minutę w m. . .	—		—	—	347,7	—	—	—	—	—	Szybkość
30	Ilość pasów, znajdujących się jeszcze w robocie po 9 latach (20 godzin na dobę) w % *)	100		100	80	93,33	27	57	0	25	20	Jeszcze w robocie
31	Ilość pasów, zużytych w ciągu 9 lat w % .	0		0	20	6,66	73	43	100	75	80	Zużyte
32	Przeciętna cena początkowa jednego pasa we frank. złot.	182,2		230,85	217,65	200,8	90,2	81,7	67,65	112,1	109,4	Cena początkowa
33	Koszt przeciętny czyszczenia, smarowania, naciągania i reparacji jednego pasa we fr. zł.	49,0		73,30	74,30	61,15	135,0	121,35	95,9	155,9	180,25	Utrzymanie
34	Stosunek kosztów utrzymania do ceny początkowej w %	27		31	34	30,4	150	119	142	139	165	Stosunek
35	Koszt przeciętny czyszczenia i smarowania jednego pasa we fr. zł.	22,05		22,50	18,70	21,20	12,8	13,4	13,2	12,05	12,0	Smarowanie
36	Koszt przeciętny naciągania 1 pasa we fr. zł.	9,5		11,55	13,45	11,20	23,2	21,55	17,55	29,15	29,15	Naciąganie
37	Koszt przeciętny reparacji 1 pasa we fr. zł	16,85		33,05	42,10	28,75	99,4	86,35	65,15	117.65	139,5	Reparacja
38	Koszt przeciętny smarów do utrzymania pasów we fr. zł.	—		50 centymów na 1 pas rocznie								Smary
39	Koszt przeciętny kleju do łączenia pasów na jedno złączenie i reparację we fr. zł. .	—		65 centymów na 1 pas rocznie								Klej
40	Przeciętna trwałość pasów w latach **) . .	9		9	8,5	8,8	6,7	7,2	5,5	8,5	5,8	Trwałość
41	Koszt przeciętny utrzymania i reparacji łącznie z ceną początkową na 1 pas i rok we fr. zł.	25,65		33,80	34,35	28,5	33,6	28,2	29,75	31,5	49,9	Koszt roczny
42	Stosunek przeciętnego kosztu rocznego do początkowej ceny pasa	14		14,6	15,8	14,2	37,3	34,2	44,0	28,0	45,4	" "
43	Całkowite wydłużenie w mm. **) . . .	302		429	439	381	543	424	533	543	711	Wydłużenie
44	Stosunek całkowitego wydłużenia do długości pasa w % ***)	2		2,8	2,7	2,3	6	4 6	6,2	6,6	7,8	"
45	Przeciętna ilość naciągnięć wymaganych przez każdy pas ***)	2,66		3,0	3,6	3,0	14,5	12	12	16	20	Naciąganie

46	Naprężenie w kg. na cm. szerokości, przy którym pas był naciągany za każdym razem	12,7	Liczba badanych pasów zamała aby wyciągnąć przeciętne.	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	Naprężenie początkowe
47	To samo naprężenie na cm.² przekroju . .	13.4		17,7	19,8	16.7	16,7	13,4	16	17,7	19,8	W spoczynku
48	Naprężenie przeciętne na 1 cm. szerokości, pod jakim pasy znajdowały się, kiedy zachodziła potrzeba ponownego naciągnięcia	4,15		3,85	3,15	3,75	5,9	6,7	5,35	5,3	6,15	Spadek naprężenia
49	To samo naprężenie wyrażone na cm.² przekroju pasa	4,27		5,39	5,39	4,76	7,42	7,14	6,79	7,42	9,31	Spadek naprężenia
50	Siła przenoszona netto na obwodzie koła wyrażona w kg. na cm. szerokości . .	4,65		4,65	4,65	4,65	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	Siła przenoszona
51	Ta sama siła wyrażona na 1 cm.² przekroju	4,90		6,5	7,3	5,9	14,7	12,25	14,7	16,25	18,2	"
52	Naprężenie przeciętne w kg. na 1 cm. szerokości, nie licząc siły przenoszonej . .	5,7		4,75	5,1	5	8,2	8,75	7,85	7,7	8,4	Naprężenie przeciętne
53	To samo naprężenie wyrażone na cm.² przekroju	6,05		6,65	8	6,3	10,6	9,3	10	10,8	13,2	W spoczynku
54	Całkowite przeciętne obciążenie, zawierające naprężenie i siłę przenoszoną na cm. szerokości	10,35		9,37	9,37	9,64	19,8	20,35	19,45	19,3	18,2	Całkowite obciążenie
55	To samo naprężenie wyrażone na cm.² przekroju	11		13,20	15,3	12,2	25	21,6	24,6	27	28,6	Całkowite obciążenie
56	Przeciętna liczba miesięcy, które upłynęły między jednym a drugim naciągnięciem do 12,7 kg. na cm. szerokości . . .	32,0		12,9	21,0	22,0	2,52	4,41	1,3	1,66	2,71	Czas między 2-ma naciągnięciami
57	Przeciętne wydłużenie w mm. między jednym a drugim naciąganiem . . .	114		135	141	139	39	39	46	36	37	Wydłużenie
58	Stosunek tego wydłużenia do wydłużenia całkowitego w %	0,73		0,83	0,87	0,81	0,47	0,41	0,61	0,40	0,47	"
59	Przeciętne wydłużenie pasa w ciągu pierwszych sześciu miesięcy w mm. . . .	nie zapisano		81	84	56	198	78	193	170	355	"
60	Stosunek tego wydłużenia do wydłużenia całkowitego w % ***)	nie zapisano		19	19	14,6	36	18,4	37	31	50,6	"
61	Przeciętna liczba naciągnięć lub reparacyj pasa	5,5		9,27	10	6,6	32	29	26	37	40	Zatrzymania fabrykacji
62	Przeciętna liczba naciągnięć lub reparacyj pasa na rok	0,6		1,03	1,08	0,75	5	4	4,7	4,4	7	Zatrzymania fabrykacji

*) Pasy napędowe, znajdujące się jeszcze w robocie, są w zupełnie dobrym stanie, tymczasem pozostałe pasy są już całkowicie zużyte.

**) Wśród pasów przystawkowych: 2 pasy garbowane nieprasowane, 5 pasów ze skóry półsurowej i 1 pas ze skóry surowej wydłużały się nieprawidłowo. Pasy te po kilku miesiącach pracy zostały fabrykantom zwrócone i nie weszły do przeciętnych w pozycji § 40.

***) Autor nie bierze pod uwagę danych, dotyczących całkowitego wydłużenia pasów przystawkowych, gdyż nie były one starannie notowane wtedy, kiedy reperacje stały się częste. Natomiast dane w pozycjach 57, 58 i 59 dotyczące wydłużenia są ścisłe.

bie w warunkach jednakowych. Wszystkich dostawców pasów powiadomiono o celu prób, przyczem dano im dość czasu, na przygotowanie najlepszych pasów każdego typu, a to w celu otrzymania do doświadczeń pierwszorzędnego materjału.

17. Wybrano następujące typy pasów:

1-°. Pasy garbowane korą dębową i prasowane.
2-°. Pasy garbowane nieprasowane.
3-°. Pasy ze skóry półsurowej.
4-°. Pasy ze skóry surowej, o powierzchni garbowanej.

18. Rozpatrując wyniki tych doświadczeń należy pamiętać, że pasy zwane napędowemi idą od głównych transmisyj do kół pasowych przystawkowych luźnych i stałych i że te pasy dobrano tak, że posiadały mniej więcej 2,5 raza większą siłę napędną, niż tego wymagają zwykłe normy. Pasy zaś przystawkowe, idące od przekładni przystawkowej do obrabiarki, zastosowano zgodnie ze wszystkiemi dawnemi przepisami.

19. Poniżej przytoczone jest zestawienie wyników prób i doświadczeń. Z tego zestawienia widać, że próby zaczęto w 1884 r.; od tego czasu pasy napędowe pracowały w ciągu 9 lat przeciętnie 20 godz. na dobę, pasy zaś przystawkowe nie pracowały tak intensywnie; w rzeczywistości bowiem obrabiarki zatrzymywano przy zakładaniu lub zdejmowaniu przedmiotów, lub też szły one luzem z powodu braku roboty. W każdym razie pracowały znacznie więcej, niż obrabiarki przeciętnego warsztatu mechanicznego.

20. Szkoda tylko, że notatki z doświadczeń, dające dokładne informacje o kosztach naprawy, naprężenia i t. d. każdego pasa, są zbyt obszerne i wskutek tego nie mogą być wydane. (Zajęłyby pół tomu „Sprawozdań Towarzystwa").

Wyniki doświadczeń z wieloma pasami okazały się nienormalne z różnych powodów, tak, iż do ostatecznych wniosków można było dojść tylko na podstawie całej serji wyników przeciętnych.

21. W pracy swojej autor używa często zwrotu: „zwykłe prawidła transmisyj przy pomocy pasów". Przeglądając traktat: „The Use of belting" (Używanie pasów), w którym Jones H. Cooper zebrał starannie wszystkie przepisy, ustalone przez największe powagi wszystkich krajów, a dotyczące transmisyj pasowych, dochodzi się do przekonania, że te przepisy różnią się wielce między sobą, a stosunek krańcowych danych ma się jak 1 : 4. Używając zwrotu: „zwykłe prawidła transmisyj przy pomocy pasów", mówimy o przeciętnych danych z tych prawideł, które określają dla pasa podwójnego siłę przenoszoną 11,6 kg. na cm. szerokości, a jako najoszczędniejszą szybkość wymieniają 1500 — 1800 metrów na minutę.

W dotychczasowych artykułach o pasach transmisyjnych widać brak ujednostajnienia w używaniu terminów, określających naprężenie, przy którem pasy są zakładane i obciążenie, któremu podlegają podczas pracy. Uważamy więc za stosowne objaśnić bliżej znaczenie, jakie nadajemy pewnym wyrażeniom.

Gdy koła, na które są naciągnięte pasy, znajdują się w spoczynku, obydwa pasma (górne i dolne) są jednakowo naprężone. Przez *naprężenie początkowe*, lub naprężenie w stanie spoczynku, rozumiemy siłę wyciągającą na 1 cm szerokości lub na 1 cm^2 przekroju, której podlega każde z pasem pasa, znajdującego się w spoczynku.

Gdy pasy są w ruchu i przenoszą siłę, wówczas zmniejsza się naprężenie pasma pędzonego, naprężenie zaś pasma pędzącego jest znów większe, niż gdy pas znajduje się w stanie spoczynku. Przez wyrażenie *„całkowite*

obciążenie" rozumiemy obciążenie sumaryczne, przypadające na 1 cm szerokości lub i 1 cm^2 przekroju pasma pędzącego podczas ruchu. Różnica podczas pracy między naprężeniem pasma pędzącego i pędzonego stanowi rzeczywistą siłę przenoszoną z jednego koła na drugie. Przez wyrażenie „obciążenie napędowe", „obciążenie użyteczne", „obciążenie napędowe istotne" lub „siła przenoszona" rozumiemy różnicę między naprężeniem pasma pędzącego i pędzonego, przypadającą na 1 cm szerokości lub 1 cm^2 przekroju pasa, będącego w ruchu, lub też rozumiemy siłę istotnie przenoszoną z jednego koła na drugie w stosunku do 1 cm szerokości lub 1 cm^2 przekroju pasa.

22. Przeglądając załączone zestawienie, nie należy zapominać, że pasy napędowe pracowały przy obciążeniu napędowem, równającem się 0,4 obciążenia pasów przystawkowych (§ § 10 do 18). Pasy obydwóch tych rodzajów były jednakże naciągane za każdym razem przy jednakowem naprężeniu — 12,7 kg. na cm. szerokości. Wszystkie pasy sporządzano z podwójnej skóry. Siła przenoszona przez pasy przystawkowe wynosiła 11,6 kg. na centymetr szerokości, pasy zaś napędowe przenosiły siłę 4,65 kg. na centymetr szerokości.

23. Początkowo poddano doświadczeniom około 50 gatunków pasów, lecz uznano, że tylko 42 nadają się do pracy, odpowiadającej przytoczonym powyżej danym przeciętnym.

24. Wymiary pasów napędowych wahały się między 12,07 m. długości, 89 mm. szerokości i 6,35 mm. grubości a 17,72 m. długości, 165 mm. szerokości i 9,4 mm. grubości. Wymiary pasów przystawkowych wahały się od 7,53 m. $\times$ 51 mm. $\times$ 6,35 mm. do 9,75 m. $\times$ 102 mm. $\times$ 9,4 mm.

25. Szybkość pasów napędowych wahała się od

173 m. do 490 m. na minutę. Pasy zaś przystawkowe biegły z szybkością od 69 do 440 metrów na minutę.

Podana wyżej tablica zawiera wyniki dziewięcioletnich doświadczeń (§§ 26 do 62 włącznie).

63. Przy przeglądaniu tablicy najciekawszym faktem, który rzuca się w oczy, jest wyższość pod każdym względem pasów napędowych nad pasami przystawkowemi, z wyjątkiem ceny kosztów początkowych (§ 32). Wyższość ta jest dużo jeszcze większa, niż to wykazują podane liczby, ponieważ naogół pasy przystawkowe, po tym terminie były już prawie całkowicie zniszczone, stan ich bowiem nasuwał wątpliwość możności wyreparowania ich, podczas gdy pasy napędowe były prawie tak dobre, jak na samym początku, i trwać mogły jeszcze dwa razy dłużej, niż były dotąd w użyciu.

64. Mogę śmiało twierdzić, że czas trwania pasów napędowych można przyjąć jako trzy razy dłuższy niż pasów przystawkowych (§§ 30 i 40 z odnośnikami); dotychczasowy zaś całkowity koszt roczny (zakup i utrzymanie) pasów napędowych jest niższy od kosztu rocznego pasów przystawkowych.

65. Porównanie ceny kupna pasów (§ 32) nie wypada na korzyść pasów napędowych, gdyż z powodu rozstawienia maszyn długość pasów przystawkowych równa się zaledwie $^2/_3$ długości pasów napędowych (§ 26).

66. Ciekawe jest jednak, że po 8,8 lat ogólny koszt utrzymania i naprawy pasów napędowych (§§ 34 i 33) wynosi 30,4% ceny kupna, podczas, gdy koszt utrzymania i naprawy pasów przystawkowych wynosi $1^1/_2$ wartości ceny kupna za okres 6,7 lat.

67. Podług autora, największa korzyść, jaką wykazały pasy napędowe, polega jednak na tem, że przerwy w robocie, spowodowane przez te pasy, okazały się 7 razy rzadsze niż z powodu pasów przystawkowych (§ 62).

Gdy każdy z pasów przystawkowych spowodował około 32 przerw w pracy w przeciągu 6,7 lat, każdy z pasów napędnych był naprawiany lub naciągany zaledwie przeciętnie 6 razy w ciągu 9 lat (§ 61) [1]. Pasy napędowe pracowały średnio 22 miesiące, bez naciągania, pasy przystawkowe tylko $2^1/_2$ miesiąca (§ 56). Zazwyczaj pasy są naciągane i naprawiane podczas godzin pracy i to przez robotnika obsługującego daną maszynę. Nie popełnimy więc omyłki, jeśli powiemy, że ilość przerw w robocie odpowiada ilości koniecznych napraw i naciągań pasa. Jeśli przypomnimy sobie, że pasy te doglądano z niezwykłą starannością i utrzymywano w sposób, podług autora, najlepszy, aby im zapewnić trwałość, to można twierdzić, że w innych warsztatach przerwy byłyby dużo częstsze, niż te, które autor podaje.

68. Najważniejszą kwestją do zbadania na zasadzie danych tablicy, jest, zdaniem autora, określenie przyczyny, która powoduje, że pasy napędowe dawały lepsze wyniki, niż pasy przystawkowe. Należy w tym celu rozpatrzeć kolejno różne czynniki, wpływające głównie na trwałość i zadowalającą pracę pasów. Podług autora są niemi:

I. Materjał, z którego są zrobione pasy, i sposób ich wyrobu;

II. Sposób założenia i naprężenia pasów na kołach t. j.: zszywanie, nitowanie lub spinanie klamrami.

III. Staranne i regularne ich smarowanie oraz dokładne ochranianie i odczyszczanie z oliwy maszynowej.

---

[1]) W większości warsztatów czyszczenie i smarowanie pasów mogłoby się odbywać z łatwością poza godzinami pracy, dlatego ten wzgląd nie był wzięty pod uwagę w §§ 56, 61 i 62.

IV. Rodzaj pracy, do której pasy są przeznaczone.

V. Położenie (pionowe lub poziome) pasów przy pracy.

VI. Względna długość pasów.

VII. Względna szybkość pasów.

VIII. Naprężenie, przy którem są naciągane.

XI. Całkowite przeciętne obciążenie, któremu podlegają podczas pracy.

69. Pasy napędowe i przystawkowe były sporządzone z tego samego materjału i przez tych samych fabrykantów; nitowano je po założeniu na koła pasowe, smarowano i obchodzono się z niemi jednakowo; niema więc potrzeby zwracania uwagi na pierwsze trzy wyżej przytoczone punkty. Odnośnie do czwartego punktu, t. j. rodzaju pracy, przypuszczamy, że praca pasów napędowych na kołach pasowych luźnych i stałych jest równie ciężka, jak i pasów na przystawkach. Ponieważ jednak trudno jest rozstrzygnąć, która z tych prac jest wogóle cięższa dla transmisji pasowej, nie możemy więc na to dać konkretnej odpowiedzi.

70. Pasy poziome pracują bezsprzecznie pod słabszem napięciem, niż pasy pionowe, pod tym więc względem praca pasów przystawkowych jest trudniejsza, niż praca innych pasów. Przypomnijmy sobie jednak, że przy przenoszeniu maszyn ze starego warsztatu do nowego, zamieniono wszystkie koła pasowe stałe i luźne na wałach przystawkowych na daleko szersze, a to dlatego, że pasy napędowe w starym warsztacie były powodem wielu kłopotów. Wówczas pracowały pod tem samem obciążeniem całkowitem, co i pasy przystawkowe, ponieważ jednak dostęp do nich był trudny, były więc powodem większej straty czasu od innych. Zdawałoby się

więc, że kierunek, w jakim pasy pracują, nie miał wpływu na ich trwałość.

71. W szóstym punkcie — długość pasów — pasy napędowe są bezsprzecznie w korzystniejszych warunkach, ponieważ są o połowę dłuższe od pasów przystawkowych (§ 26). Można zresztą powiedzieć, że przy wszystkich innych warunkach jednakowych trwałość pasa wzrasta, w miarę wzrastania długości pasa do 15 metrów.

Sama jednak ta niewielka różnica w długości pasów napędowych nie usprawiedliwiałaby tej znacznej przewagi w ich trwałości, tembardziej, że właściwie ta przewaga jest więcej niż zrównoważona przez fakt, że pasy napędowe obracały się 2 razy szybciej od pasów przystawkowych (§ 29) i pracują bez przerwy cały czas, gdy główna transmisja jest w ruchu. Fakt, że pasy napędowe obracały się 2 razy szybciej od pasów przystawkowych, pracując dzień w dzień doskonale (trwały jednak równie długo), wskazuje, że względna szybkość pasów, w granicach umiarkowanych, mało wpływa na ich trwałość.

72. Nie ulega więc wątpliwości, że odpowiedź na nasze pytanie znajduje się w punktach 8 i 9, ponieważ obydwa rodzaje pasów były zakładane przy jednakowem napięciu początkowem t. j. 12,7 kg. na cm. szerokości lub 16,8 kg. na 1 cm.^{2} przekroju, jednakże z powodu ich większej szybkości i szerokości, całkowite obciążenie pasów napędowych było słabsze od innych (§§ 27 i 29); tej to okoliczności należy przypisać ich znaczną przewagę nad pasami przystawkowemi.

73. Dobre wyniki, spowodowane przez słabsze całkowite obciążenie, któremu podlegały pasy napędowe, z łatwością dadzą się dostrzec we wszystkich cyfrach wskazanych w tablicy.

Pozycja 48 tablicy wydaje się być najdonioślejsza, ponieważ wykazuje naprężenie, przy którem pasy spadały, wymagając ponownego naciągania.

Przeciętna wyników tej pozycji [1]), dotycząca pasów przystawkowych wykazuje dokładną granicę naprężenia, przy którem pasy mogły wykonać daną pracę. Nie należy zapominać, że granice te określono nie w sposób dowolny, lecz, że ją ustalono indywidualnie dla każdego pasa, w chwili, gdy wykazywał skłonność do ślizgania się. Należy wspomnieć, że pasy napędowe ślizgały się rzadko, a właściwie mówiąc nigdy.

W każdym prawie wypadku pasy były naciągane w tym momencie, kiedy na skutek wydłużenia były tak luźne, że mogły spaść.

Rozważając w tabeli pozycję 46, 48, 56 skonstatujemy, że wystarcza $2^1/_2$ miesiąca, aby naprężenie początkowe pasów przystawkowych spadło z 12,7 kg. do 5,9 kg. na 1 cm. szerokości t. j. do naprężenia, przy którem pasy te zaczynają się już ślizgać; podczas gdy trzeba 22 miesięcy czasu, aby przy takiem samem naprężeniu początkowem naprężenie pasów napędowych spadło do 3,75 kg. Niewątpliwie, jeśliby pasy przystawkowe były poddane równie słabemu obciążeniu, z pewnością pracowałyby tak samo długo bez ponownego naciągania. Pozycje 57 i 58 w tabeli wykazują inny, również dodatni, rezultat słabego całkowitego obciążenia pasów napędowych; mogą one wydłużać się o 0,81% przed ponownem naciągnięciem, podczas gdy pasy przystawkowe, poddane obciążeniu 2 razy większemu (§ 54), musiały być naciągane już przy wydłużeniu się o 0,47%.

Reasumując, można powiedzieć, że ogólny czas trwa-

---

[1]) Autor na początku swoich doświadczeń nie docenił ważności danych w tym względzie, notowano je tylko jako szczegół zajmujący, bez uwagi na jego użyteczność.

nia pasów, koszty utrzymania, naprawy i przerwy w robocie, spowodowane pasami, zależą przedewszystkiem:

1-o od całkowitego obciążenia. Inne zaś główne czynniki, które, zdaniem autora, wpływają na trwałość pasów są:

2-o sposób, w jaki pasy są łączone: nitowane, zszywane lub spinane klamrami;

3-o sposób smarowania, utrzymywania w czystości i ochraniania od oliwy z maszyn;

4-o szybkość, z jaką pracują.

74. Ponieważ, jak wskazaliśmy, trwałość, koszty utrzymania pasów i przerwy w robocie zależne są przedewszystkiem od całkowitego przeciętnego obciążenia pasów, jest przeto rzeczą bardzo ważną ustalenie dopuszczalnego maksymalnego całkowitego obciążenia na jednostkę szerokości pasa, dającego możliwość największej oszczędności.

Przed przystąpieniem do rozpatrzenia tego zagadnienia, autor zaznacza, że dane, osiągnięte z doświadczeń, są jeszcze niewystarczające, aby to zagadnienie można było rozstrzygnąć z zupełną pewnością. Wyniki, do których ostatecznie doszedł, zależne są od tylu warunków, że, chociaż zdaje mu się, iż są zbliżone do prawdy, jest jeszcze skłonny zmienić swe poglądy na tę sprawę. Ale w każdym razie dzięki tym doświadczeniom jedno tylko zostało ustalone z całą pewnością, a mianowicie, że dotychczasowe przepisy zalecały dla pasów zbyt wielkie całkowite obciążenie.

75. Najpewniejszym sposobem określenia przeciętnego dopuszczalnego obciążenia pasa byłoby wykonanie na maszynach szeregu pomiarów dynamometrycznych, czego autor nie miał możności dokonać.

Zdawałoby się, że siłę rzeczywistą przenoszoną przez pas na obwodzie koła pasowego można obliczyć, biorąc

pod uwagę naprężenie pasów przystawkowych, w chwili, kiedy trzeba je ponownie naciągać (§ 48) i porównywając ze współczynnikiem tarcia według ogólnie znanych wzorów.

Rozważając jednakże staranne doświadczenia, dokonane w celu określenia współczynnika tarcia, przez generała Morin'a, przez Briggs'a i Towne'a w zakładach Yale i Towne Co. Conn, przez W. Lewis'a i I. Bancroft'a w firmie William Sellers & C-o w Filadelfji, przez prof. G. Lanza z Instytutu Technologicznego w Massachussetts, i przez E. Sawyer'a z Bostonu, widzimy, że współczynnik tarcia waha się od 15 do 135% zależnie od rodzaju i stanu kół pasowych i pasów, formy pasa, wypukłości obwodu koła i warunków atmosferycznych.

Znamiennem odkryciem Lewis'a i Bancroft'a (których doświadczenia jako całość były, zdaje się, najstaranniej i najdokładniej prowadzone) jest, że suma naprężeń na obu stronach pasa nie jest stała. To odkrycie burzy wszystkie dotychczasowe prawidła teoretyczne, dotyczące transmisji pasowej.

Biorąc to pod uwagę, nasuwa się wątpliwość, czy wogóle jakiekolwiek obliczenia w tej dziedzinie doprowadzą do ścisłych danych.

76. Pomimo to autor ułożył szereg tablic, ustalających cenę roboty od zadania dla wszystkich prawie obrabiarek w warsztacie, a przed sporządzeniem tych tablic wykonał szereg doświadczeń, w celu określenia siły potrzebnej do obrabiania stali w najrozmaitszych warunkach.

Praca potrzebna do pokonania wszystkich oporów, zacząwszy od narzędzia aż do koła przystawki przy obróbce, stosownie do tablic podług zadania, wymagała przeciętnej siły rzeczywistej na obwodzie koła parowego 11,6 kg. na 1 cm. szerokości pasa. Ponieważ normy

wskazane w tablicach prawie zawsze były osiągane, gdy pasy wymagały ponownego naciągnięcia, to z wielkim prawdopodobieństwem można przypuścić, że przeciętna siła rzeczywista, przenoszona przez pasy przystawkowe, wynosiła 11,6 kg. na 1 cm. szerokości. Jeżeli tak jest w istocie, to przeciętne obciążenie netto pasów napędowych wynosiło 4,65 kg. na cm. szerokości pasa (patrz §§ 10, 18, 50, 51).

77. Przyjmując przeciętne naprężenie w kilogramach na centymetr szerokości, podane w § 52, wyprowadziliśmy wniosek, że ponieważ przeciętne naprężenie pasów przystawkowych z 11,6 kg. (§ 46) spada w ciągu $2^1/_2$ miesięcy (§ 56) do 5,9 kg. (§ 48) na cm. szerokości, to i spadek naprężenia pasów napędowych z 11,6 kg. do mniej więcej 5,9 kg. na cm. szerokości powinienby być równie szybki. A jednak obserwacje wykazały, że naprężenie pasów napędowych spadło z 11,6 kg. do 3,95 dopiero po 22 miesiącach. Należy wszakże nadmienić, że w przeciągu większej części tych 22 miesięcy naprężenie pasów napędowych było pewno mniejsze niż 5,9 kg. i że spadało coraz wolniej do najniższej granicy naprężenia 3,75 kg. na cm.

Rysując krzywe, przedstawiające w przybliżeniu spadek naprężenia w ciągu jednego miesiąca pracy, stwierdzono, że przeciętne naprężenie pasów napędowych wynosiło około 5 kg. na cm. szerokości, (§ 52), podczas gdy takież naprężenie pasów przystawkowych stanowiło 8,25 kg. na cm. szerokości.

Dodając całkowite obciążenie netto (§ 50) do przeciętnego naprężenia (§ 52) otrzymamy przeciętne obciążenie (§§ 54 i 55) dla pasów napędowych 9,65 kg., a dla pasów przystawkowych 19,8 kg.

78. Różni specjaliści w tej dziedzinie, z którymi autor omawiał te fakty, obliczali, że całkowite bezpiecz-

ne obciążenie dla pasów wynosi 20,3 i 35 kg. na cm.^{2} przekroju. Przytem naogół opierano się na wytrzymałości skóry na ciągnienie i na dowolnym współczynniku bezpieczeństwa, nie dając żadnego usprawiedliwienia dlaczego wybrali taki właśnie współczynnik, przez który dzielili wytrzymałość na zerwanie, aby otrzymać obciążenie bezpiecznie. Dlatego też ich twierdzenia wydają się dowolne i mało zadowalające.

79. Ponieważ pasy napędowe okazują się ekonomiczniejsze, niż pasy przystawkowe, i ponieważ dawana przez nie oszczędność jest wynikiem mniejszego ich całkowitego obciążenia, to stosownie do §§ 54 i 55 musimy przyjść do wniosku, że całkowite obciążenie 19,8 kg. na cm. szerokości czyli 25,06 kg. na cm.^{2} przekroju pasa jest zbyt wielkie ze względu na oszczędność. Obciążenie 9,65 kg. na cm. szerokości, czyli 12,2 na cm.^{2} jest oszczędniejsze i zupełnie wystarczające.

Całkowite najoszczędniejsze obciążenie dla pasów mieści się więc, oczywiście, między 12,21 i 25,06 kg. na cm.^{2} przekroju [1]).

Powyższe doświadczenie nie daje jednak dostatecznych danych do ścisłego określenia najoszczędniejszego całkowitego obciążenia dla pasów, pomimo, że ustala dwie granice, między któremi ono leży, i że dowodzi niezbicie, że dotychczas przyjmowane najoszczędniejsze całkowite obciążenia są zbyt wysokie. Autor jednakże czuje się w obowiązku, jak i wszyscy przed nim badacze tej kwestji, ustalić, jakie obciążenie uważa za najoszczędniejsze.

---

[1]) Całkowite obciążenie 12,2 kg. jest, oczywiście, niższe od obciążenia, wymaganego przez oszczędność, skoro wyniki badań nad pasami napędowemi wykazują, że pracują one przeciętnie 22 miesiące bez ponownego naciągania (§ 56) i że nawet po tym okresie jeszcze się nie ślizgają.

Od lat kilku autor stosował z zupełnem powodzeniem następujące normy, które uważał praktycznie za najekonomiczniejsze:

80. Pasy gumowe, złożone z pięciu, sześciu lub siedmiu warstw, zarówno jak podwójne pasy skórzane, z wyjątkiem pasów garbowanych i prasowanych, przenoszą oszczędnie siłę napędową 5,35 kg. na cm. szerokości pasa.

81. Całkowite przeciętne obciążenie pasów musi znajdować się w granicach między 14 a 15,75 kg. na cm.^{2} przekroju.

82. Pasy podwójne garbowane i prasowane przenoszą oszczędnie siłę 6,3 kg. na cm. szerokości pasa.

83. Najoszczędniejsza szybkość dla pasów jest 1220 do 1380 metrów na minutę.

84. Niedawno autor miał sposobność uczynić niezmiernie ciekawe aczkolwiek smutne porównanie norm zwykłych z normami wyżej wskazanemi.

Będąc trzy lata głównym dyrektorem pewnego przedsiębiorstwa, autor miał za zadanie zbudować i zorganizować dwie wielkie fabryki masy papierowej, w których transmisje pasowe przenosiły pracę do 3500 HP.; na pasy poszczególne wypadało od kilku do 1000 koni. Transmisje pracowały dzień i noc cały tydzień od niedzieli do niedzieli bez przestanku. Na skutek nieporozumienia podczas pobytu autora w jednej fabryce, połowę drugiej fabryki zaopatrzono w pasy, obliczone według zwykłych norm w sposób następujący:

Pas podwójny ze skóry i pas gumowy sześcio — siedmio warstwowy miał przenosić siłę napędową 11,6 kg. na cm. szerokości pasa.

Szybkość pasów wynosiła 1525 do 1830 m. na minutę.

Jedna trzecia część transmisyj miała pasy skórzane, reszta pasy gumowe.

Po powrocie autora drugą połowę fabryki zaopatrzono w pasy, obliczone na siłę 5,35 kg. na cm. pasa podwójnego, przy szybkości 1220 do 1380 m. na minutę.

85. Trzeba stwierdzić, że transmisja pierwszej połowy tej fabryki (zwykłe normy) powodowała stokroć więcej trudności, niż pędnie drugiej połowy, na skutek częstych przerw w robocie. W rzeczywistości pasy były głównym powodem kłopotów i kosztów w eksploatacji tej części fabryki. Przeciwnie, druga połowa fabryki szła, od chwili puszczenia jej w ruch, prawie bez przeszkód.

Jest to dowód najbardziej oczywisty, chociaż bardzo kosztowny, stwierdzający wyniki dziewięcioletnich doświadczeń.

86. Co się tyczy szybkości biegu pasów, to przy biegu umiarkowanym, szybkość ma mały wpływ na wytrzymałość pasów; widać to choćby z tego, że pasy napędowe, chociaż pracowały z szybkością dwukrotnie większą, niż przystawkowe, trwały dwa razy dłużej (§ 29).

Jeżeli jednak szybkość staje się tak wielka, że siła odśrodkowa zaczyna znacznie powiększać całkowite obciążenie pasów, to taka szybkość będzie jednym z głównych elementów grożących trwałości pasa.

87. Dla wielu względów autor uznał szybkość 1220 do 1380 m. na minutę, jako najoszczędniejszą. Pasy, biegnące z większą, niż wskazana, szybkością, falują w swej części ciągnionej, „biją", zsuwają się z jednej strony koła pasowego na drugą, powodując szybkie zużycie, tem większe i niebezpieczniejsze, im większy jest stosunek szerokości do grubości. Jednak główny powód przyjęcia tej szybkości leży w tem, że, uwzględniając już siłę odśrodkową, całkowite obciążenie 14 do 15,75 kg. na cm.^{2}

przekroju daje maksymum wydajności, gdy pas biegnie z szybkością 1220 do 1380 m. na minutę.

88. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na wzór, ustalony przez W. Lewis'a, do określenia najoszczędniejszej maksymalnej szybkości przy danem obciążeniu.

Autor uważa ten wzór za jeden z nielicznych, opierających się na teoretycznych danych, posiadających w sprawie pasów niejaką wartość. Ponieważ wartość tego wzoru jest niedoceniana, autor przytacza z doświadczeń Lewis'a i Bancroft'a, wykonanych dla Towarzystwa W. Sellers & C-o, co następuje:

Niech (V) będzie szybkość pasa w metrach na sekundę, (S) siła wyciągająca skórę w kg. na cm^2.

Szybkość, przy której może dany pas przenieść maksymum pracy, nie zależy od łuku obchwytu i od współczynnika tarcia, lecz jedynie od naprężenia materjału pasa i jego gęstości (densité). Z równania otrzymamy maksymum szybkości dla pasów ze skóry:

$$V = 6{,}1 \sqrt{S}$$

a dla pasów z innego materjału o gęstości (D):

$$V = 5{,}75 \sqrt{\frac{S}{D}}$$

Wstawiając do tego wzoru obciążenie całkowite 14 kg. na $cm.^2$, które autor uważa za najoszczędniejsze, otrzymujemy szybkość = 1380 m., dającą największą wydajność pasa.

WYDŁUŻANIE.

89. Badanie naprężenia pasów i częstości ponownych naciągań doprowadza nas do wniosku, że istnieje dla pasów granica elastyczności do pewnego stopnia analogiczna do granicy elastyczności żelaza i stali. Z pun-

ktu widzenia wydłużania się, przypuszczać należy, że można podzielić trwałość pasa na trzy okresy:

1) Okres wydłużania się nieregularnego, podczas którego nagłość wydłużania się i konieczność nowych naciągań pasa zmniejsza się stopniowo, póki wydłużenie nie stanie się mniej więcej jednostajne. Okres ten trwa od 12-u do 15-u miesięcy od chwili założenia nowego pasa. Podczas pierwszego tygodnia wydłużenie się jest znaczne, lecz zmniejsza się stopniowo, aż osiągnie względną jednostajność.

2) Okres jednostajności wydłużania się trwa aż do czasu, kiedy pas zaczyna wymagać coraz częstszych reparacyj [1]). Pod koniec tego okresu niektóre części pasa pracują już powyżej granicy swej elastyczności.

3) Okres wydłużania się nierównomiernego; przyczem niektóre części pasa zdają się wydłużać znacznie więcej, niż inne; być może, że w tym okresie włókna pasa zaczynają się rozluźniać, co powoduje konieczność coraz częstszych reparacyj, wreszcie zmiany pasa.

Przypuszczać należy, że w każdym typie pasów wydłużanie może odbywać się tylko w pewnym stosunku do długości, przed dojściem do granicy elastyczności, i że dlatego wydłużenie pasa w danej chwili może być wskaźnikiem dość pewnym, co do czasu jego zdolności do dalszej pracy.

Gdy się bada w odsetkach stosunek wydłużeń pasów napędnych w porównaniu z pasami przystawkowemi (§ 44), to okazuje się, że pierwsze nie osiągnęły nawet połowy swego zużycia, gdy drugie doszły już do kresu, co zresztą potwierdza bliższe zbadanie tych pasów.

---

[1]) Rozumie się, że wspomniane naprawy dotyczą osłabnięć niektórych części skóry lub połączeń, wynikających z naturalnego zużywania się pasa, lecz z chwilą, gdy pas jest już w pracy, to zawsze co jakiś czas okaże się potrzeba naprawy.

90. Badanie paragrafów 33 i 34 doprowadza nas do postawienia sobie zapytania, kiedy pas jest zużyty. Można przypuszczać, że w pewnych wypadkach, oszczędniej jest założyć nowy pas, niż naprawiać stary.

Prawie zawsze największy wydatek na naprawy przypada na ostatni rok z trzech ostatnich lat funkcjonowania pasa; jednakże koszty utrzymania pasów przystawkowych w pierwszym roku były również znaczne z powodu silnego wydłużania się w początkowym okresie ich pracy (§§ 59 i 60).

91. Powracając do tablicy wyników doświadczeń, przeprowadzonych nad pasami skórzanemi, oprócz porównania pasów napędowych i przystawkowych, należy też zestawić właściwości różnych typów pasów. Pasy garbowane korą dębową i prasowane okazują się bezsprzecznie lepsze pod każdym względem od innych, z wyjątkiem współczynnika tarcia.

Z tablicy widać, że odsetek tego rodzaju pasów, będących jeszcze w użyciu, jest dużo większy od wszystkich innych (§ 30). Trwałość ich jest większa, żaden nie rozciągał się nieregularnie, ani jeden nie został zdyskwalifikowany na początku swej pracy (§ 40 z odnośnikami). Koszt pracy każdego z nich jest mniejszy (§ 41), całkowite wydłużanie się jest też mniejsze (§§ 43 i 44), wreszcie powodują one mniej przerw w robocie (§§ 61 i 62). Wszystkie inne rodzaje pasów wymagały co najmniej dwa razy więcej naciągań (§ 56) i prócz tego przeciętne całkowite wydłużanie i odsetek wydłużania pomiędzy kolejnemi naciąganiami były większe, niż pasów garbowanych korą dębową i prasowanych (§§ 57 i 58).

92. Widać również, że pasy tego ostatniego rodzaju wydłużają się w przeciągu pierwszych sześciu miesięcy, lecz względnie dużo mniej, niż inne (§§ 59 i 60); z tego powodu sprawiają one mniej kłopotu

w okresie uruchomiania maszyn, t. j. w czasie, w którym powinno się mieć przynajmniej spokój z tej strony.

93. Trzeba jednak zaznaczyć, że współczynnik tarcia innych pasów jest trochę większy, niż pasów garbowanych korą dębową (§ 48), co widać z tego, że te ostatnie trzeba naciągać, kiedy ich naprężenie spada do 6,75 kg. na cm. szerokości, podczas gdy inne pasy nie wymagają ponownego naciągania aż do przeciętnego naprężenia 5,6 kg. Dlatego też tarcie w panewkach wałów, a wskutek tego i strata energji, są trochę większe przy pasach garbowanych i prasowanych, niż przy innych.

94. Współczynnik tarcia pasów ze skóry surowej ustalono przy doświadczeniach Lewis'a i Bancroft'a. Współczynnik tarcia takich pasów, zbadany w doświadczeniach, uskutecznianych w zakładach Midvale Steel C-o, niezwłocznie po zdjęciu z kół pasowych, okazał się w wielu wypadkach większy, niż przedtem. Nie zważając jednak na tę wielką zaletę, ten rodzaj pasów, jak widać z zestawień na tablicy, okazuje się dużo mniej oszczędny od pasów garbowanych i prasowanych.

95. Główna różnica polega na tem, że te ostatnie są sztywniejsze i tej własności autor głównie przypisuje ich wyższość. Oczywiście, że sztywność wpoprzek jest zaletą najbardziej pożądaną zarówno dla pasów napędnych, jak i przystawkowych. Pasy giętkie mają tendencję do zawijania się na brzegach, wydłużania się i nabiegania na sąsiednie koło schodkowe i wreszcie skręcania się. Większa część tak zwanych „wypadków z pasami", kiedy pas przeskakuje z jednego koła schodkowego na drugie lub wkręca się w koła zębate, pochodzi ze zbyt wielkiej giętkości pasa.

96. Z powodu więc większej sztywności wpoprzek, pasy grube są lepsze, od pasów cienkich. Autor jest tak

głęboko przekonany, że sztywność pasów wpływa na ich długotrwałość, że przyjął za zasadę używać we wszystkich wypadkach pasów tak grubych, jak tylko na to pozwoli średnica koła pasowego.

97. Oczywista korzyść z pasów, składanych z dwóch lub trzech warstw skóry, polega na tem, że wszelkie wady i skazy w poszczególnych warstwach bardzo niebezpieczne w pasie pojedyńczym, mają mniejsze znaczenie w pasie podwójnym lub potrójnym.

98. Lewis i Bancroft ustalili doświadczalnie, że przy jednakowem napięciu i przy jednakowej szybkości umiarkowanej nie można zauważyć różnicy w energji zużywanej na poruszanie szerokiego pasa podwójnego, czy wąskiego pasa pojedyńczego. Zresztą widzimy przecież liny transmisyjne, mające do 51 mm. grubości, przenoszące energję z dużą wydajnością i ze stratami względnie niewielkiemi w stosunku do ich grubości; z czego wynika, że pas gruby nie będzie mniej wydajny z powodu swej grubości w porównaniu z pasem cieńszym.

99. Wielu badaczy udowodniło, że siła napędowa, przenoszona przez pasy przy danym łuku obchwytu koła, prawie nie zależy od powierzchni pasa, dotykającej do obwodu koła, a zależy głównie od płaszczyzny przekroju pasa i jego napięcia, tak, że pas potrójny przeniesie prawie taką samą energję, jak pas pojedyńczy trzy razy szerszy.

100. Jeżeli pasy są szerokie, a szybkość wielka, należy specjalnie zwiększać grubość pasa. Pasy cienkie przy dużej szybkości zawsze prawie „biją" pasmem pędzonem, szczególnie, jeśli siła przenoszona podlega nagłym zmianom. Te wibracje przenoszą się często na część pasa przylegającą do koła pasowego, tak, iż umieściwszy się odpowiednio pod światło możemy zauważyć wolną przestrzeń między pasem i obwodem koła. Takie

wibrowanie pasa zużywa go szybko i w kilka miesięcy zrywa jego nitowanie. Autor zawsze zaradzał temu zjawisku, powiększając grubość pasa.

Jeśli pas posiada dostateczną grubość, to na tych samych kołach pasowych i w tych samych warunkach, pasmo pędzone przybiera niezmienne wygięcie, a wibracje i uderzenia znikają.

101. Należy również utrzymywać pewien stosunek pomiędzy grubością i szerokością pasa, szczególnie przy dużej szybkości, w przeciwnym bowiem razie pas ma tendencję do zbiegania z jednej strony koła na drugą. Ruchy te są, zdaje się, wywołane głównie drganiami pasa wzdłuż osi podłużnej pasma pędzonego, pasmo to na brzegu napręża się to z jednej to z drugiej strony, a strona naprężona podnosi się ku środkowi obwodu koła pasowego. Drgania te i wynikające z nich ślizgania się poprzeczne znikają, jeśli grubość pasa zwiększyć w stosunku do jego szerokości.

102. Oto przykład potwierdzający tę zasadę: autor przypomina sobie pas 1,98 mm. szerokości i 14,4 mm. grubości poruszający się z szybkością mniej więcej 1,680 obrotów na minutę, który wciąż ześlizgiwał się wpoprzek, dopóki nie użyto rolki naprężającej pas. To poprzeczne ześlizgiwanie spowodowało kołysanie się pasa dookoła osi podłużnej, wskutek zbyt małej grubości w stosunku do szerokości pasa.

Pas 22,2 mm. grubości i 1,83 m. szerokości na tych samych kołach pasowych prawie że nie miał drgań, i autor jest przekonany, że gdyby powiększyć grubość do 28,5 mm., to pas stałby się tak odporny, że wskazane trudności zupełnie byłyby usunięte. Należy też dodać, że w danym wypadku pas grubszy okazał się pod każdym względem oszczędniejszy i trwalszy od pasa cienkiego.

103. Jeżeli używanie pasów grubszych jest słuszne z powodu ich sztywności poprzecznej, to ważne jest ustalić, jaką minimalną średnicę koła pasowego należy stosować do danej grubości pasa, by mu zapewnić dostateczną trwałość.

Autor na podstawie długoletniego doświadczenia jest najzupełniej pewny, że pas o grubości podwójnej 9,5 mm. będzie miał zapewnioną trwałość, jeżeli średnica koła pasowego będzie nie mniejsza od 305 mm.

Przez pewien czas autor obserwował pas potrójny skórzany szerokości 305 mm., grubości 14 mm., biegnący z szybkością 3375 m. na minutę i lekko naciskany przez rolkę naprężającą. Pas ten przenosił pracę około 100 HP na koło pasowe 305 mm. średnicy. Pas ten dał doskonałe wyniki i pracował dwa razy dłużej, niż dwa podwójne pasy, które wykonywały tę samą pracę przedtem.

Autor jest przekonany, na zasadzie własnych spostrzeżeń, że można, a nawet powinno się używać: pasa podwójnego na kole pasowem o średnicy 305 mm. i więcej, pasa potrójnego na kole pasowem o średnicy 510 mm., pasa poczwórnego na kole pasowem o średnicy 760 mm. i więcej.

Ale autor jest również przekonany, że można używać pasów podwójnych, potrójnych i poczwórnych na kołach, zaczynając od średnic 230, 380 i 680 mm.

104. Co się tyczy sprawy łączenia końców pasa, to trzeba stwierdzić, że trwałość pasa będzie dwa razy większa przy łączeniu ich zapomocą nitów i sklejania, aniżeli przy zszywaniu rzemieniem, drutem metalowym, lub łączeniu w jakikolwiek inny sposób. Jeśli pasy są przeznaczone do pracy w trudnych warunkach, to nitowanie powinno być bardzo równe, a nity żelazne są w takim wypadku lepsze od miedzianych.

105. Przy pasach podwójnych bardzo dobrze jest robić połączenia długości 255 mm. dla wszystkich pasów, których szerokość nie przekracza 255 mm; zaczynając od tej szerokości do szerokości 460 mm, złączenie powinno mieć długość równą szerokości pasa. Poza tą szerokością dla pasów podwójnych wystarcza w zupełności złączenie długości 465 mm.

106. Jeśli używa się rolek naprężających, należy robić połączenie w formie litery V. Ta forma złączenia jest również najodpowiedniejsza dla pasów potrójnych i poczwórnych.

107. Do pasów gumowych należy używać połączeń schodkowych i część spojona powinna mieć o jedną lub dwie warstwy więcej niż sam pas.

Robins Junior z New Yorku wynalazł niedawno sposób pokrywania łączonych powierzchni roztworem kauczuku i wulkanizowania złączeń pasa po nałożeniu go na koło, zapomocą szczypców nagrzewanych parą. Chociaż sposób ten jest dość kłopotliwy, jednakże nadaje złączeniu wytrzymałość prawie równą wytrzymałości reszty pasa.

108. W zakładach, pracujących całą dobę przez cały tydzień bez przerwy, jak np. w papierniach, lub fabrykach masy drzewnej, każdy ważniejszy pas powinien mieć rolkę naprężającą, aby na wypadek rozluźnienia się pasa w ciągu tygodnia, mieć możność naciągania go podczas biegu i dotrwania w ten sposób do niedzieli, t. j. do dnia, kiedy go będzie można na nowo naciągnąć lub przerobić złączenie.

109. Najodpowiedniejsze położenie luźnej rolki, naprężającej pasy o dużej szybkości, znajduje się na paśmie pędzonem prawie na jednej czwartej odległości od koła napędowego. Tak umieszczona rolka naprężająca zużywa pasy znacznie mniej, niż gdy jest położona, jak

zwykle, blisko koła prowadzonego. Prócz tego przy takiem położeniu rolki tendencja spadania pasa jest mniejsza, jeżeli nawet rolka naciągająca jest nieco przesunięta lub ciągnie nierówno. Autor dobrze wie, że jest to rada poniekąd sprzeczna z dotychczasową teorją w tej sprawie, doszedł jednak do tych wniosków dopiero po wielokrotnych doświadczeniach.

110. Najlepszy sposób naciągania pasów, jeżeli warunki na to pozwalają, polega na rozsuwaniu kół pasowych. Jeżeli mamy do czynienia z pasami pionowemi lub ukośnemi, to, o ile możności, należy umieszczać wały transmisyjne na podkładach, których grubość można zmieniać, aby w ten sposób pasy te można było naciągać. W tym celu wkłada się między podkład i podstawę łożyska wału wkładki różnej grubości.

111. Przenoszenie siły zapomocą pasów daje najlepsze rezultaty, gdy wały są odległe od siebie o 6 do 7,5 m.; jeżeli wały są bardziej oddalone, to pasmo pędzone ma skłonność do „bicia", a jeżeli odległość wałów jest mniejsza od 6 m., to pasy trzeba naciągać częściej.

Do pasów na głównych transmisjach dobrze jest stosować odległość większą, niż wyżej wskazana, aby otrzymać obchwyt większy na mniejszem kole pasowem.

112. Obwód koła pasowego powinien być, o ile możności, szerszy o jedną czwartą od szerokości pasa, aby w razie nierównomiernego wyciągania się pasa lub jakiejkolwiek nierówności biegu pas mógł przesuwać się na boki.

113. W zakładach, gdzie główną transmisję porusza jeden silnik, wypada często wyłączać jedną lub dwie sekcje transmisyj, nie zatrzymując całości. Używa się do tego sprzęgieł ciernych lub koła pasowego ze sprzęgłem ciernem, które włącza się lub wyłącza w razie potrzeby.

Urządzenia te składają się z wielu części i konstrukcja ich jest mniej lub więcej złożona, to też wcześniej czy później psują się, powodując kłopoty i konieczność znacznych reparacyj.

Autor znalazł sposób prostszy i lepiej odpowiadający temu celowi, polegający na użyciu pary kół pasowych: stałego i luźnego, co pozwala przesuwać pas nawet w pełnym biegu z jednego koła na drugie.

114. Dwie części tego aparatu mogą sprawiać kłopot: 1-^{0} koło luźne i 2-^{0} przesuwacz pasa. Koło luźne było zaopatrzone również w luźną tuleję z bronzu z otworami, przez które tuleja smaruje się automatycznie.

115. Dla włączania szerokich pasów przy wielkiej szybkości autor używał z powodzeniem dwóch typów przesuwaczy, opartych na starych zasadach, ale zdaje się mało stosowanych. Przesuwacze te umieszcza się zwykle na paśmie pędzonem blisko koła napędowego.

116. Pierwszy typ składa się z pary rolek obsadzonych na ruchomej podstawie; osie rolek są nachylone jedna do drugiej, pod kątem około 20^0. Podstawa ustawiona jest w taki sposób, że płaszczyzna osi rolek jest pionowa do linji środkowej pasa, przyczem pas przechodzi między rolkami, nie dotykając ich. Pasy do 510 lub 710 mm. szerokości włączają się łatwo, przez naciskanie jednej lub drugiej rolki na brzeg pasa. Działanie tego przyrządu jest podobne do działania zwykłych widełek do przesuwania pasa, z tą różnicą, że brzeg pasa podczas stykania się z rolką wygina się w dół, stosownie do jej pochylenia, w ten sposób brzeg pasa jest zabezpieczony od spadania i wywracania się.

117. Drugi typ przesuwacza pozwala łatwo przesuwać pasy jakiejkolwiek szerokości. O ile tylko miejsce

pozwala, typ ten należy stosować do pasów szerokich, gdyż jest najlepszy ze wszystkich.

Dwie rolki, o długości dwa razy większej niż szerokość pasa, umocowane są w ten sposób, że osie ich są równoległe do powierzchni pasa, przyczem każda z tych osi tworzy z linją środkową pasa kąt 75°, ale kąty te idą odwrotnie, czyli, że osie rolek nie są równoległe, ale nachylone do siebie pod kątem 30°. Gdy którąś z tych rolek będziemy naciskać, nawet słabo, na powierzchnię pasa, to pas przesuwa się powoli i równomiernie w prawo lub w lewo, zależnie od kierunku nachylenia danej rolki.

Dla puszczenia w ruch i wyłączenia jakiejś linji transmisyjnej urządzenie to jest dużo lepsze od wszelkich sprzęgieł ciernych, ponieważ działa bardzo równomiernie, delikatnie i bez wstrząśnień.

118. W każdym razie raptowne poruszenie kół pasowych pod wpływem dużego ciśnienia pasa jest szkodliwe, chociażby to poruszenie trwało czas bardzo krótki. Każdy wał, na którym umocowane jest koło stałe i luźne, powinien być połączony z linją transmisji, którą prowadzi zapomocą łącznika z kołnierzami, między któremi powinna być wkładka elastyczna grubości około 19 mm.

Gdy się chce zatrzymać transmisję na dłuższy czas, należy przesunąć pas na koło luźne, później rozłączyć sprzęgło, wyjąć wkładkę i przesunąć pas na koło nieruchome, wtedy pas może biec bez obawy, że zerwie się lub rozgrzeje tuleję koła luźnego.

Tego rodzaju urządzenie dla włączania i wyłączania jest równie trwałe i sprawia nie więcej kłopotu, niż każda inna część transmisji.

119. Pasy napędowe szczególnie się niszczą jeżeli biegną jednocześnie po kole stałem i luźnem, dlatego też jest rzeczą bardzo ważną, aby wszystkie widełki przesuwające były zaopatrzone w jakieś urządzenie zabezpie-

czające, aby pas biegł tylko po jednem lub drugiem kole pasowem.

Zastosowaliśmy w tym celu sposób prosty i praktyczny, pelegający na zrobieniu na kierowniku, na którym umocowane są widełki, dwóch nacięć w formie litery V, w odległości jedno od drugiego równej szerokości obwodów kół; w te nacięcia, przy pomocy słabej sprężyny, wciska się skobel w formie V; pochyłość nacięcia jest taka, że skobel musi całkowicie wskoczyć do jednego z tych nacięć.

120. Pasy powinny być czyszczone i smarowane co pięć lub sześć miesięcy. Powinno się dawać tylko tyle smaru, ile potrzeba, aby utrzymać w wilgoci powierzchnię pasa i zabezpieczyć ją od pękania. W doświadczeniach wskazanych wyżej (§ 13) stwierdzono, że smarowanie pasów co 3 miesiące jest za częste.

121. Pasy zachowują się i wytrzymują dobrze, jeżeli za każdym razem są naciągane z siłą 12,7 kg. na centymetr szerokości pasa podwójnego, co odpowiada 16,7 kg. na cm^2 przekroju (§ § 46 i 47). Jednakże nie zachowają one, oczywiście, podczas pracy takiego napięcia, gdyż, jak to wskazuje tablica, napięcie spada mniej więcej do połowy po dwóch i pół miesiącach (§ § 48, 49 i 56).

122. Dla zwiększenia trwałości pasów, a również dla usunięcia nadmiernego tarcia w łożyskach, jest rzeczą bardzo ważną, aby pasy nie były przeciążane (§ § 68 do 73).

Dlatego też, jeżeli tylko warunki pozwalają, należy stosować klamry z dynamometrami sprężynowemi, do ścisłego mierzenia naprężenia przy naciąganiu pasów. Należy też sporządzić starannie tablicę, wskazującą siłę, z jaką każdy pas w fabryce powinien być naciągnięty.

Jednakże w wielu wypadkach jest niemożliwe stosowanie klamer z dynamometrami do naciągania pasów,

wtedy zwykle na oko ocenia się długość, o którą trzeba pas skrócić, przytem jednak często się zdarza, że rezultaty takiej oceny są opłakane dla pasów i panewek.

Rozpatrując w tablicy, wyżej przytoczonej, liczby pozycyj 57 i 58 widzimy, że pasy przystawkowe i napędowe wydłużają się o 0,47 i 0,81% swej długości między dwoma kolejnemi naciągnięciami. Stąd wyprowadzamy następujące empiryczne prawidło do określania wielkości skrawania pasów.

Jeżeli pas podwójny, pracujący podług zwykłych norm, przy obciążeniu 19,8 kg. na cm. szerokości i przenoszący siłę 11,6 kg. na cm. szerokości, powinien być naciągnięty, to należy go skrócić o 4,15 mm. na każdy metr długości.

Jeżeli pas ten pracuje przy całkowitem obciążeniu 9,65 kg. i przenosi siłę 4,65 kg. na cm. szerokości, można go skrócić o 8,3 mm. na każdy metr długości.

123. Poważnych reparacyj pasów, jak również wszystkich mechanicznych urządzeń, znajdujących się w fabryce, można uniknąć, jeżeli w ustalonych odstępach czasu będziemy robić szczegółowe i systematyczne rewizje. Autor przekonał się, że kalendarz kartkowy przypominający, jakie rewizje i sprawdzania wypadają na dany dzień, oddaje niezmierne usługi przy utrzymaniu w porządku wszystkich urządzeń w zakładzie. Przy tej metodzie rzadko kiedy pas spadnie lub się zerwie podczas roboty, tak, iż większość napraw można uskutecznić poza godzinami pracy.

124. Zaoszczędza się dużo czasu, powierzając jednemu lub dwom ludziom reparacje i utrzymanie pasów. Zwykły robotnik bardzo szybko zaznajamia się z temi obowiązkami i po skończonej robocie wykonywa je sumienniej i systematyczniej, niż drogo opłacani robotnicy, których prócz tego trzeba odciągać od swych zwykłych zajęć.

125 Przy przewidywaniu kosztów ogólnych jakiegoś zakładu, dobrze jest wiedzieć, ile wyniosą przeciętnie roczne wydatki na utrzymanie pasów. Pozycje tablicy od 32 do 41 włącznie rzucają na tę kwestję pewne światło, a pozycja 42 streszcza te dane. Widzimy stąd, że jeżeli pasy podwójne są naciągane według zwykłych przepisów, przenosząc siłę 9,65 na cm. szerokości pasa, koszt robocizny i materjałów na utrzymanie i reparacje, wraz z kosztami zamiany pasów, zużytych w okresie pewnej liczby lat, wynosi rocznie 37% ceny pierwotnego kosztu pasa. Zaznaczam, że pasy te były doglądane z wyjątkową troskliwością, przeto w większości fabryk koszty te byłyby dużo większe.

Jeżeli jednak pasy naciągane są w taki sposób, że przenoszą siłę 4,65 kg. na cm. szerokości, to roczne koszty utrzymania i odnawiania stanowią tylko 14%, a może i mniej, pierwotnej ceny kosztu pasów.

STRESZCZENIE WNIOSKÓW.

1. Aby osiągnąć największą oszczędność i najbardziej zadowalające wyniki, przy posługiwaniu się pasami, należy stosować następujące prawidła:

	Pasy garbowane i prasowane	Inne pasy skórzane i pasy kauczukowe o grub. 6 do 7 warstw
Pas podwójny, obejmujący łuk koła pasowego 180°, przenosi na obwodzie koła siłę na 1 cent. swej szerokości	0,625 kg.	0,535 kg.
lub:		
Ilość metrów kwadratowych pasa podwójnego, przebiegających na obwodzie koła na minutę, przy przenoszeniu pracy 1 HP na godzinę, wynosi	7,43	8,36
lub:		
Ilość metrów linijnych pasa podwójnego, mającego 1 centymetr szerokości, przebiegajacych na minutę, przy przenoszeniu pracy 1 HP, wynosi .	743	836
lub:		
Pas podwójny, szerokości 152,5 mm. biegnący z szybkością 1220 do 1380 m. na minutę, przenosi pracę w koniach parowych . . . (patrz §§ 22, 26 do 82; 84 i 85)	30 HP	25 HP

2. *Szybkość.* Szybkość pasa, dająca największą oszczędność, waha się między 1220 i 1380 metrami na minutę (§ § 83 do 88).

3. *Odległość od osi do osi.* Najodpowiedniejsza odległość między osiami kół pasowych wynosi od 6 do 7,5 metrów (§ 111).

4. *Obwód koła pasowego.* Obwody kół pasowych powinny być o 25% szersze od szerokości biegnących po nich pasów (§ 112).

5. *Naprężacze pasów.* Jeżeli zachodzi potrzeba utrzymania transmisyj w ruchu dniem i nocą przez cały tydzień, to każdy z ważniejszych pasów musi być zaopatrzony w naprężacz, którym można regulować napięcie pasów podczas ruchu, jeżeli zauważy się ślizganie (§ 108).

6. *Położenie naprężaczy pasów.* Naprężacze pasów działają najskuteczniej, jeżeli są umieszczone na paśmie pędzonem w odległości czwartej części długości pasa od koła napędowego (§ 109).

7. *Grubość.* Pasy są trwalsze i dłużej pracują, gdy są węższe i grubsze, niż gdy są szersze i cieńsze (§ § 95 do 103).

8. *Najmniejsza średnica koła pasowego przy danej grubości pasa.* Należy stosować: do kół pasowych o średnicy 305 mm. i więcej — pasy podwójne; do kół o średnicy 510 mm. i większej — pasy potrójne; zaś do kół o średnicy 760 mm. i większej — pasy poczwórne (§ § 95 do 103).

9. *Stosunek grubości do szerokości.* Powinno się zwiększać jednocześnie grubość i szerokość pasów (§ § 101 i 102).

10. *Nity.* Końce pasów powinno się łączyć zapomocą nitów i sklejenia, zamiast zszywać skórzanemi rze-

mykami, drutem, szpilkami lub innego rodzaju spinaczami (§ § 8 i 104 do 107).

11. *Łączenia pasów.* Pasy potrójne i poczwórne jak również wszelkie pasy, przy których stosuje się rolki naciągające, powinny być łączone w postaci litery V. Dla pasów kauczukowych najlepsze jest złączenie schodkowe pokryte kauczukiem i wulkanizowane (§ § 104 do 107).

12. *Najlepszy sposób naciągania.* Pasy o ile możności powinny być naciągane przez rozsuwanie kół pasowych. W celu naciągania pasów pionowych i pochyłych łożyska wałów przystawkowych powinny być umocowywane na podkładach i następnie podnoszone (§ § 9 i 110).

13. *Klamry z dynamometrami.* Do ścisłego mierzenia naprężenia pasa, przy każdorazowem jego naciąganiu, należy używać klamer, między któremi umieszcza się dynamometr sprężynowy (§ § 10, 11, 68 do 74 i 122).

14. *Wielkość naciągania.* Jeżeli nie można dokładnie zmierzyć naprężenia przy ponownem naciąganiu, to pasy podwójne trzeba skracać około 4 mm. na 1 metr długości, obliczając, że, zgodnie z będącemi w użyciu przepisami, całkowite obciążenie pasa jest 19,8 kg. na 1 cm szerokości i że przenosi on siłę, 11,6 kg. na 1 cm. szerokości. Jeżeli pas pracuje przy całkowitem obciążeniu 9,65 kg. i przenosi siłę 4,65 kg., to można z całą pewnością przy ponownem naciąganiu skrócić go o 8,5 mm. na każdy metr długości (§ § 58, 59 i 112).

15. *Smarowanie.* Pasy muszą być czyszczone i smarowane co 5 lub 6 miesięcy (§ § 9 i 120).

16. *Doglądanie i sprawdzanie.* Pasy powinny być naciągane, naprawiane i doglądane poza godzinami pracy i o ile można przez jednego i tego samego robotnika. Sprawdzanie stanu pasów powinno się odbywać w odstępach regularnych (§ § 10, 15, 123, 124).

17. *Najlepszy stopień naprężenia pasów.* Podwójne pasy skórzane będą dobrze pracowały, jeśli co jakiś czas będą naciągane przy obciążeniu w spoczynku 12,7 kg. na 1 cm. szerokości lub 16,8 kg. na 1 cm² przekroju. Nie mogą one jednakże długo zachować takiego naprężenia (§ § 40, 46, 121).

18. *Spadek naprężenia, naprężenie przeciętne i całkowite przeciętne obciążenie według zwykłych przepisów.* Jeżeli podwójne pasy skórzane są naprężone siłą 12,7 kg. na 1 cm. szerokości i mają użyteczne dodatkowe obciążenie 11,6 kg. na 1 cm. szerokości, to naprężenie ich w spoczynku obniży się w ciągu dwóch i pół miesiąca do 5,9 kg. na 1 cm. szerokości, t. j. do 7,42 kg. na 1 cm² przekroju.

Naprężenie przeciętne w ciągu tych dwu i pół miesiąca będzie wynosiło 8,2 kg. na 1 cm. szerokości lub 10,5 kg. na 1 cm² przekroju.

Całkowite przeciętne obciążenie w tymże samym okresie będzie 19,8 kg. na cm. szerokości lub 25,06 kg. na cm² przekroju.

Są to warunki, w których pracują pasy naciągane według zwykłych prawideł (§ § 48 do 55, 73 i 77 do 80).

19. *Spadek naprężenia, naprężenie przeciętne i całkowite przeciętne obciążenie przy zastosowaniu prawideł, uwzględniających większą oszczędność.* Jeżeli podwójne pasy naciągane są z początku z siłą 12,7 kg. na cm. szerokości, a następnie mają dodatkowe użyteczne obciążenie 4,65 kg. na 1 cm. szerokości, to naprężenie obniży się w ciągu dwóch i pół miesiąca do 3,75 kg. na 1 cm. szerokości lub 4,76 kg. na cm² przekroju.

W tym okresie przeciętne naprężenie wynosić będzie 5 kg. na 1 cm. szerokości lub 6,3 kg. na cm² przekroju.

Całkowite przeciętne obciążenie wynosić będzie 9,65 kg. na 1 cm. szerokości lub 12,18 kg. na cm² przekroju.

Są to warunki znacznie łagodniejsze niż te, które proponujemy jako najbardziej oszczędnościowe (§ § 48 do 55, 73 i 77 do 80).

20. *Całkowite najoszczędniejsze obciążenie.* Całkowite przeciętne obciążenie pasów podwójnych, przy uwzględnieniu największej oszczędności, waha się między 11,6 kg. a 13 kg. na 1 cm. szerokości, t. j. między 14 i 15,75 kg. na cm² przekroju. Odpowiada to przenoszeniu siły 5,35 kg. na 1 cm. szerokości i odnosi się do powyższego przepisu Nr. 1 (§ § 72 do 75, 77 do 80 i 84 do 86).

21. *Trwałość pasów.* Pasy skórzane podwójne, odpowiednio utrzymywane i poruszające się z umiarkowaną szybkością dzień i noc, mogą trwać siedem lat przy całkowitem przeciętnem obciążeniu 19,8 kg. na 1 cm. szerokości lub 25,06 kg. na cm² przekroju. Te same pasy mogą trwać 18 lat przy całkowitem średniem obciążeniu 9,65 kg. na 1 cm. szerokości, t. j. 12,18 kg. na cm² przekroju. Całkowite obciążenie 19,8 kg. na 1 cm. szerokości odpowiada przenoszeniu siły 11,6 kg. na 1 cm. szerokości; całkowite obciążenie 9,65 kg. na 1 cm. szerokości — odpowiada przenoszeniu siły 4,65 kg. na 1 cm. szerokości (§ 40, odsyłacze i § § 50, 54, 63 i 64).

22. *Trwałość pasa zależy od całkowitego obciążenia i od innych czynników.* Ogólna trwałość pasów, koszt ich utrzymania, naprawy i przerwy w robocie, które powodują, zależą więcej od całkowitego ich obciążenia, niż od jakichkolwiek innych warunków. Inne ważniejsze przyczyny, wpływające na trwałość pasów są:

1. Sposób ich złączenia, t. j. czy są nitowane, zeszywane lub spinane.
2. Sposób smarowania, czyszczenia i ochraniania od smarów maszynowych.

3. Szybkość biegu pasów (§ § 63 do 74, 86, 104 i 121).

23. *Zależność trwałości od szybkości.* Szybkość, przy której pasy pracują, ma względnie niewielki wpływ na ich trwałość, jeśli nie przekracza 760 do 915 metrów na minutę (§ § 71 i 86 do 89).

24. *Całkowity roczny koszt własny.* W warsztatach mechanicznych przeciętny roczny koszt użycia pasa podwójnego, łącznie z ceną kupna, kosztami utrzymania i naprawy wynosi około 33, 75 fr. złotych dla pasów używanych według zwykłych przepisów (19,8 kg. całkowitego obciążenia na 1 cm. szerokości; siła przenoszenia 11,6 kg. na 1 cm. szerokości). Koszt ten wynosi mniej niż 28,50 fr. zł. dla pasów przy całkowitem obciążeniu 9,65 kg. i sile przenoszenia 4,65 kg. (§ § 32 do 37, 41, 50 i 54).

25. *Stosunek kosztów własnych rocznych do ceny kupna.* Opłata robocizny i środków, potrzebnych przy reparacji i do utrzymania w dobrym stanie pasów podwójnych wraz z kosztem zamiany pasów zużytych w ciągu kilku lat, wynosi rocznie przeciętnie 37% ceny kupna przy naciąganiu pasów według zwykłych przepisów, t. j. gdy są obciążone na 19,8 kg. i przenoszą siłę 11,6 kg. na cm. szerokości.

Przy zastosowaniu prawideł bardziej oszczędnościowych, gdy całkowite obciążenie wynosi 9,65 kg. i przenoszenie siły 4,65 kg. na 1 cm. szerokości — koszty utrzymania, naprawy i zamiany nie przekraczają 14% ceny kupna, a nawet są niższe (§ § 32 do 42, 50, 54 i 125).

26. *Koszty utrzymania i naprcwy.* Koszty utrzymania i naprawy podwójnych skórzanych pasów w ciągu okresu 6—7 lat, przy pracy ich przez całą dobę, przewyższają 1 do $1^1/_2$ raza wartość ceny kupna przy stosowaniu zwykłych wyżej wskazanych przepisów. Jeżeli jednak

pasy pracują podług wskazanych norm oszczędnościowych, to koszty te wyniosą zaledwie 30,4% ceny kupna w przeciągu lat 8,8 (§ § 32 do 34, 50, 54, 65 i 66).

27. *Całkowite wydłużanie się.* Całkowite wydłużanie się pasów skórzanych przekracza 6% długości początkowej (§ § 43, 44 i 89).

28. *Wydłużanie się w ciągu pierwszych 6 miesięcy.* W ciągu pierwszych miesięcy wydłużenie pasów podwójnych, pracujących podług zwykłych norm, wynosi 36% całkowitego wydłużenia. Jeżeli te same pasy pracują przy zastosowaniu norm oszczędnościowych, to wydłużenie w ciągu pierwszych 6 miesięcy dochodzi zaledwie do 15% całkowitego wydłużenia (§ § 60, 89 i 92).

29. *Wydłużanie się w czasie pomiędzy dwoma następującemi po sobie naciąganiami.* Pas podwójny, pracujący według zwykłych norm, wydłuża się o 0,47% swej długości zanim trzeba go ponownie naciągać. Przy zastosowaniu norm oszczędnościowych, przed ponownem naciąganiem, pas wydłuża się o 0,81% (§ § 50, 54, 58 73, 122).

30. *Przerwy w robocie.* Najważniejszym względem przy układaniu przepisów o używaniu i utrzymywaniu pasów jest ograniczenie do minimum przerw w robocie, powodowanych przez pasy (§ § 2 do 4, 61, 62, 84, 85).

31. Przy zastosowaniu zwykłych norm, pas podwójny, pracujący całą dobę w warsztacie mechanicznym, powoduje w ciągu swego trwania przeciętnie najmniej 26 przerw w robocie, t. j. 5 przerw rocznie. Przy zastosowaniu zaś przepisów oszczędnościowych, przerwy te zredukowane zostaną do jednej w ciągu 16-o miesięcznego okresu (§ § 50, 54, 61, 62 i 67).

32. *Pasy ze skór garbowanych korą dębową i prasowanych.* Staranne doświadczenia, prowadzone w warsztacie mechanicznym w ciągu dziewięciu lat nad 40 do

50 pasami, wykazały pod każdym względem, wyjąwszy współczynnik tarcia, wyższość pasów ze skóry garbowanej korą dębową i prasowanych nad pasami ze skóry garbowanej nieprasowanej, ze skóry półsurowej lub ze skóry garbowanej powierzchownie.

Pasy takie trwały dłużej, powodowały mniej przerw w robocie, wydłużały się mniej i jednostajniej, kosztowały rocznie mniej, rzadziej wymagały naciągania i wogóle przy używaniu sprawiały mniej kłopotów (§ § 4 do 62, 91 do 95).

33. *Szerokie pasy napędowe.* Pasy wszelkich szerokości mogą skutecznie być używane do napędu przy pomocy kół stałych lub luźnych. Używa się obecnie w tym celu, a także do sprzęgania głównych wałów transmisyjnych, pasów biegnących z szybkością 1525 do 1830 metrów na minutę i przenoszących siłę 300 HP (§§ 113 i 117).

34. *Pierwszeństwo sprzęgania zapomocą pasów.* Przy łączeniu długich wałów transmisyjnych przekładnia pasowa powinna mieć pierwszeństwo przed sprzęgłami ciernemi lub zębatemi (§ § 113 i 117).

35. *Przesuwacz rolkowy do pasów szerokich.* Najlepszy przesuwacz do szerokich pasów składa się z pary rolek dwa razy szerszych od pasa, które mogą być przyciskane za każdym razem do powierzchni pasma pędzonego obok koła napędnego. Rolki powinny tworzyć z linją środkową pasa kąt 75° (§§ 115 do 118).

36. *Dobre koła luźne.* Koła luźne typu Mac Caffrey'a zdają się być trwalsze od innych.

DYSKUSJA.

Henryk R. Towne, który przeprowadził w 1868 r. doświadczenia z pasami na żądanie firmy R. Briggs w celu określenia współczynnika tarcia, stwierdza, że współ-

czynnik ten z natury swej zmienny, przeważnie nie ma wielkiego znaczenia. W zagadnieniu pasów transmisyjnych dominuje kwestja oszczędności, tak, jak ją pojął Taylor, który dowodzi, że maksymum oszczędności otrzymujemy, obniżając znacznie, od przyjętych dotychczas norm, naprężenie początkowe pasa i jego obciążenie całkowite. Pomijając studja nad współczynnikiem tarcia, nowe badania, uzupełniające prace Taylora, powinny zmierzać do ustalenia, jakie ma być całkowite obciążenie pasa na cm^2 przekroju, dające największą oszczędność.

William Kent stwierdza, że dotąd przyjmowano, iż moc 1 HP może być przenoszona przez pojedyńczy pas szerokości 2,54 cm., biegnący z szybkością, która według opinji bardzo rozbieżnych, wynosiła od 168 do 365 m. na minutę. Taylor przyjmuje szybkość od 280 do 365 m. na minutę i posługuje się pasem podwójnym, dlatego, że nie oblicza, jak to się zwykle robi, jaka szerokość pasa potrzebna jest do przeniesienia danej siły, lecz jaka szerokość pasa przenosi daną siłę, z najmniejszą ilością reparacyj, kosztów i przerw, przy najdłuższem trwaniu pasa. Jeżeli zadamy sobie pytanie, dlaczego więc, jeżeli normy Taylora są słuszne, pasy, pracujące według dawnych przepisów, dają jednak w praktyce zwykle dobre wyniki, to możemy odpowiedzieć, że pasy te w rzeczywistości pracują według norm Taylora, czyli, że sekret polega na tem, że chociaż obliczone są na większą siłę, jednak w rzeczywistości przenoszą naogół siłę daleko mniejszą.

J. H. Cooper przypomina wyniki doświadczeń inżyniera francuskiego Leloutre'a nad pasami podczas ich rzeczywistej pracy w fabryce. Badania te, prowadzone w przeciągu 12 lat, tyczą się naprężenia, elastyczności, wytrzymałości na zerwanie pasów skórzanych, gumo-

wych i bawełnianych, ślizgania się pasów i kabli oraz siły przenoszonej. Inżynier ten również oświadczał, że doglądanie pasów nie powinno być powierzane robotnikom i że należy używać dynamometrów do mierzenia naprężenia nadawanego pasom, gdy się je zszywa lub łączy. Doświadczenia Taylora uzupełniły te badania, uwzględniając, prócz tego, stronę ekonomiczną. Wybór skrupulatny pasów badanych i długi czas tych doświadczeń są zresztą najlepszą gwarancją praktycznej wartości otrzymanych rezultatów.

W. Rogers ostro krytykuje badania F. Taylora i usiłuje obalić punkt po punkcie jego wywody. Bardziej umiarkowanym jest *R. Cartwright;* uważa on, że niesłuszne jest wyciąganie wniosków, mających mieć zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, z obserwacyj czynionych w warsztacie mechanicznym. Wskazuje na różnorodność zjawisk w przemyśle i przytacza kilka charakterystycznych okoliczności, z któremi inżynier musi się liczyć. Według niego należy raczej w każdym wypadku polegać na zdaniu i doświadczeniu inżyniera, niż na ustalonych przepisach.

Krytyki te, zdaniem *Wilfreda Lewis'a,* nie są na niczem oparte, gdyż tracą z oczu sam przedmiot doświadczeń: ustalenie odpowiednich przepisów w celu otrzymania maksymum oszczędności i rezultatów przy pracy pasów najbardziej zadowalniających.

Ma się rozumieć, że stosownie do okoliczności, inne względy niż oszczędność mogą też być brane pod uwagę i z drugiej strony nie należy zapominać, że autor studjował kwestję pasów, wyłączając wszystkie inne części urządzenia transmisji, łącznie z kołami pasowemi. Gdy się patrzy pod tym kątem, co i autor, jego wnioski wydają się zupełnie prawidłowe, co mówca ustala, roz-

patrując je jeden po drugim. Zastrzega się jednakże co do dwu punktów:

1. Teoretycznej zasady porównawczej straty energji przez naciąganie i opadanie pasa grubego i cienkiego.
2. Wyższości, jaką przypisuje Taylor pasom napędowym nad sprzęgłami ciernemi.

Odpowiadając Towne'owi i Kant'owi, autor zgadza się z nimi, że należy poczynić nowe obszerniejsze doświadczenia, aby określić ściślej całkowite najoszczędniejsze obciążenie pasów. W tym celu, według niego, należałoby puścić połowę pasów w fabryce przy całkowitem obciążeniu 5,4 kg., a drugą połowę przy całkowitem obciążeniu około 8 kg. na cm. szerokości. Granica bowiem oszczędności leży między temi krańcami. Autor oświadcza w swej odpowiedzi Cartwright'owi i Rogers'owi, że jego wnioski nie są wcale luźnemi wywodami teoretycznemi; doświadczenia przedsięwzięte były zarówno w interesie nauki, jak i dla znalezienia prawideł oszczędnego prowadzenia warsztatu zakładów stalowych w Midvale Steel Co. I chociaż inicjator tych badań od trzech lat opuścił te zakłady, zasady ustalone przez niego nadal są tam stosowane z korzyścią dla przedsiębiorstwa.

F. Taylor zaznacza, że rzeczą wielkiej wagi byłoby zbadanie, w jaki sposób i na której stronie pękają pasy na kołach pasowych o małej średnicy; zaznacza też, że koła powinny być wzmacniane, jeśli mają służyć do grubych pasów, i wreszcie stwierdza, że w kwestji pasów transmisyjnych to, czego jeszcze nie wiemy, znacznie przewyższa to, co wiemy.

DLACZEGO PRZEMYSŁOWCY NIECHĘTNIE PRZYJMUJĄ ABSOLWENTÓW UNIWERSYTECKICH I POLITECHNICZNYCH *).

Poruszając sprawę wykształcenia, muszę się zastrzec, że nie chodzi mi tu o rozpatrywanie jej z punktu widzenia pedagogicznego, ale wyłącznie z punktu widzenia potrzeb człowieka, który w praktyce korzysta z usług kończących szkoły wyższe. Miałem sposobność w ciągu mego życia korzystać z usług kilkuset z nich; nikt więc nie może uczynić mi zarzutu lekceważenia dobrodziejstw wyższego wykształcenia technicznego. Pomimo mojej krytyki staram się zawsze wybierać, o ile to tylko możliwe, byłych studentów szkół wyższych, by zapełniać nimi wszystkie opróżniające się ważniejsze stanowiska. Zaznaczam to odrazu dlatego, by uniknąć wszelkich nieporozumień, nie chcę bowiem być uważanym za przeciwnika dzisiejszych metod nauczania. Nikt zresztą w dobie obecnej nie ośmieliłby się zaprzeczyć ich wielkiemu znaczeniu przy kształceniu kupców, przemysłowców i inżynierów.

Może jednak niejeden z was wewnętrznie nie zgadza się z tym poglądem, tak powszechnie uznanym. Wszyscy jesteśmy zarzucani listami, rekomendującemi

---

*) Uwagi, przedstawione na posiedzeniu Towarzystwa Popierania Wykształcenia Technicznego, Proceedings, XVII, 79—92, 1909.

młodych ludzi z wyższem wykształceniem, nie mogących znaleźć posady. Dyrektor przedsiębiorstwa, dbały o swoje interesy, nigdy nie zgodzi się na wzięcie do siebie młodego człowieka, który dopiero co skończył studja. Jest to, niestety, fakt, nie dający się zaprzeczyć, trzeba więc wziąć go poważnie pod uwagę przy rozpatrywaniu metod nauczania. Pan Crane z Chicago, bardzo odważnie wyraził publicznie swe poglądy, ale nikt go nie naśladował. Został wyśmiany przez wszystkich profesorów uniwersyteckich, a tymczasem był on przecież poprostu tylko wyrazicielem poglądów większości przemysłowców w kraju, którzy jednak milczą.

Oto uderzający przykład ich zapatrywań: niedawno na zebraniu komitetu naczelnego jednego z większych i lepiej idących przedsiębiorstw przemysłowych, wyraziłem zdziwienie, że na naczelnych stanowiskach znajduje się tak niewielu dawnych absolwentów szkół wyższych. Przyjęte to było ogólnym wybuchem śmiechu, a najwięcej śmiali się czterej dawni absolwenci, będący członkami komitetu; byli oni bardziej jeszcze, niż ich koledzy, przekonani o wadliwości dzisiejszego sposobu nauczania. Radziłbym wszystkim profesorom, którzyby chcieli przekonać się o rozpowszechnieniu tego poglądu wśród przemysłowców, iść do wielkiego miasta i, wstępując do spotkanych fabryk, proponować usługi kilku ze swych uczniów; przyjęcie, z którem się spotkają, wystarczy, by ich dostatecznie przekonać. A przecież ci młodzieńcy mogą się przydać, lecz trzeba czekać kilka lat, od chwili opuszczenia przez nich szkoły, zanim się z nich będzie miało korzyść. Mogę o tem mówić, gdyż mam pod tym względem duże doświadczenie. W dziewięciu wypadkach na dziesięć początkujący jest niezadowolony ze swego stanowiska, żali się na zwierzchników i uważa, że zatrudnia się go pracami, nie będącemi na poziomie jego

wykształcenia; i musi zmienić dwie lub trzy posady, zanim zorjentuje się w sytuacji i będzie mógł być pożytecznym. Kiedyś postawiłem sobie za zasadę, aby nigdy nie brać absolwentów szkół wyższych przed upływem dwu lat od skończenia studjów, co im pozwala poznać ludzi i życie.

Czy nie można jednak zapobiec takiemu stanowi rzeczy? Czyż konieczne jest kształcić studentów w taki sposób, aby byli bezużyteczni w początkach swego zawodu i niezadowoleni ze swego losu; czyż mamy zmuszać przemysłowców, naogół ludzi rozsądnych, by nie bronili się przed nimi? Jestem najmocniej przekonany o możliwości zapobieżenia temu; przecież musi istnieć sposób zrobienia ze studentów jednostek użytecznych odrazu po wyjściu ze szkoły.

Stan rzeczy obecny, mojem zdaniem, wynika z dwu zasadniczych przyczyn.

Pierwszym bardzo ważnym powodem jest to, że przez cztery lata wyższych studjów młodzieńcy korzystają ze swobody, której nie mieli przedtem i której nie będą mieli w przyszłości. W przeważnej liczbie uniwersytetów i uczelni pozwalają słuchaczom na opuszczanie pewnej liczby godzin, a studenci korzystają z tego, nie tłumacząc się przed nikim; opuszczają wykłady, posiedzenia seminaryjne, zajęcia praktyczne, nie wykonywają zadań, i nikt ich za to nie gani. Ten sam młodzieniec, gdy pierwszy raz wyjdzie bez pytania z fabryki, zostanie brutalnie napomniany przez swego zwierzchnika i musi mu dostarczyć wyczerpujących danych, co do powodów swej nieobecności. Jeśli się to zdarzy drugi lub trzeci raz, zostaje wydalony. Podczas studjów młodzi ludzie przyzwyczajają się pracować, jak im się podoba; na posadzie, naodwrót, muszą pracować pod rozkazami, a to zupełnie inaczej wygląda.

Drugim niemniej ważnym powodem można nazwać to, że młodzi ludzie w szkole przyzwyczajają się uważać dobrą wymówkę, jako wystarczającą za wynik; w fabryce wymówki nic nie znaczą, w rachubę bierze się tylko wynik; konieczna jest praca, gdyż pięknych słów nikt nie ceni.

Te różnice postępowania w szkołach i fabrykach są, mojem zdaniem, głównym powodem niezadowolenia młodych inżynierów i ich niemożności stania się odrazu pożytecznymi, czego skutkiem jest — małe na ich usługi zapotrzebowanie ze strony przemysłowców.

Nasz system kształcenia jest zupełnie błędny. Przez 22 lata pozostawia się młodych ludzi w nieświadomości, co do nieuniknionych warunków dalszego ich życia; każe im się pochłaniać codziennie nowe wiadomości i magazynować je w zakątkach mózgu, łudząc ich, że będą mogli później je zużytkować. Z chwilą zaś wejścia w prawdziwe życie, sytuacja zmienia się, jak na scenie. Nie chodzi już o pochłanianie, ale o wytwarzanie, o zastosowanie w praktyce na potrzeby pracodawcy małej tylko cząstki zdobytych wiadomości. Spędziwszy 22 lata na korzystaniu z usług profesorów, trzeba zacząć nareszcie służyć swemu chlebodawcy. Bardzo więc trudno, po spełnianiu przez tyle lat roli gąbki, zabrać się do czynu; można nawet dziwić się, że przemiana ta nie odbywa się jeszcze dłużej i z większym mozołem.

W jakiż więc sposób zaradzić temu? Nie mam zamiaru proponować tutaj jakiegoś środka radykalnego, gdyż on nie istnieje, ale można znaleźć jakieś paliatywy. Każdy student po pierwszym roku wyższych studjów powinien odbyć roczną praktykę w fabryce; wstąpić tam, jako prosty robotnik, żyć między prawdziwymi robotnikami i poddać się tej samej dyscyplinie, co i oni. Można, naturalnie, z takiej praktyki skorzystać,

aby się czegoś nauczyć, ale to, mojem zdaniem, jest okolicznością bez znaczenia; głównie chodzi o danie młodym ludziom możności poznania obowiązków, które czekają ich w życiu i przygotowania się, aby następnie lepiej skorzystać z pozostałych trzech lat studjów.

Przebywanie w fabryce pod ostrą dyscypliną wyrabia w dodatku charakter i wypełnia w ten sposób lukę, pozostawioną przez zakłady wychowawcze. Młodzi ludzie, ucząc się w ten sposób ciężkiej lekcji życia, zrozumieją nieuniknioną monotonję pracy codziennej i zdobędą stopniowo panowanie nad sobą, by wykonywać bez gniewu zadania nieprzyjemne i nużące; oto nauka, którą stamtąd wyniosą. Przygotowując się w ten sposób, nietylko, po powrocie do fabryki, będą uzupełniać w przyjemny sposób swoje wykształcenie, ale przyniosą również korzyść bliźniemu. Dzisiaj wszyscy młodzi ludzie po ukończeniu szkół wyższych, obejmując obowiązki, mówią sobie: „Siedzę tu, by się czegoś nauczyć, pobyt w tej fabryce da mi możność przygotowania się do pracy inżynierskiej". Mylą się jednak, gdyż korzyści intelektualne z pobytu w fabryce są bardzo ograniczone, i dlatego wkrótce, zniechęceni monotonją swej pracy, opuszczają posady, by szukać gdzieindziej bezskutecznie czegoś lepszego.

Pracując w fabryce, jako prości robotnicy, nauczą się jeszcze jednej rzeczy bardzo ważnej. Profesorowie powtarzają im aż do znudzenia, że pracujący w łachmanach tragarz na ulicy i robotnik przy obrabiarce niczem się od nich nie różnią pod względem inteligencji. Gdy tylko profesor się odwróci, mówią sobie, kręcąc głową: „Mogę udawać, że w to wierzę, ale to nie jest prawda". Pracując jednak w fabryce tuż obok zawalanego smarem robotnika, albo wyrobnika nieznającego prawideł gramatyki, któremu obce są wszelkie przepisy savoir-vivre'u, będą

musieli uznać wielką przenikliwość intelektualną tych ludzi. Młodzi ludzie nauczą się przynajmniej tego podczas rocznego pobytu w fabryce. Zawsze pamiętać będę swoje zdziwienie, gdy po pierwszych sześciu miesiącach „terminowania", musiałem uznać wyższość umysłową trzech towarzyszy warsztatowych. Studenci i robotnicy ulepieni są z tej samej gliny pod względem fizycznym i umysłowym. Aby mieć przewagę w walce życiowej nad robotnikiem, student musi sobie zabezpieczyć dobrodziejstwa znacznie wyższego wykształcenia, niż ma robotnik. Energja, wytrwałość, jasny sąd są czynnikami dominującemi do osiągnięcia powodzenia w przemyśle. Ale zalety te spotykają się w równym stopniu u robotników, jak i u studentów szkół wyższych. Przekonawszy się o tem podczas swej bytności w fabryce, przyszły inżynier powróci kończyć swe trzy lata studjów z mocnem postanowieniem wyciągnięcia z nich możliwie największej korzyści. Będzie to dla niego wielkiem dobrodziejstwem, uzyskanem przez przejściowy pobyt w fabryce.

Profesor Furman z Instytutu Stevens'a niedawno opracował dane statystyczne, dotyczące stanowisk, zajmowanych przez byłych uczniów tego zakładu. Więcej niż połowa pracowała na posadach, nie związanych z techniką, i wymagających wiadomości bardzo ograniczonych. Przeważnie nie mieli pod swym zarządem ludzi i nie zajmowali się kierownictwem samej fabrykacji; jest to dokument kapitalnego znaczenia, dostarczający materjału do głębszych rozmyślań dla profesorów i ich słuchaczy. Instytut Stevens'a zalicza się do najstarszych i najbardziej znanych uczelni w kraju, a ma na celu kształcenie inżynierów mechaników. Kierunek, obrany przez jego byłych uczniów, pozwala wyciągać wnioski również i co do kończących inne podobne szkoły.

W naszych uczelniach większą część studjów po-

święca się badaniu właściwości materji martwej, — zmierza do tego nauczanie chemji, fizyki i przeważna ilość ćwiczeń w laboratorjach mechanicznych. Materję zaś żywą, przy pomocy której ma pracować większość byłych studentów, zupełnie pozostawia się na uboczu; nie poświęca się jej nawet jednej godziny studjów. Kierownicy, dyrektorzy, prezesi naszych wielkich spółek przemysłowych mają przecież ciągle z jednym i tym samym elementem, czyli robotnikami do czynienia; słuchacze naszych uczelni będą poświęcali całe swoje życie na „obrabianie" tego delikatnego materjału, a kończąc w 22 roku życia swe studja, nic o tem jeszcze nie wiedzą.

Niemożliwe jest uczyć się poznawać robotników zgóry, trzeba z nimi żyć obok, ramię przy ramieniu. Bez tego urabiamy sobie poglądy zupełnie fałszywe. Aby poznać ideologję robotników, ich sposób patrzenia na różne nasuwające się zagadnienia, trzeba się z nimi zżyć, usunąć wszelkie różnice pochodzenia i dojść do tego, aby wyrażali swe poglądy zupełnie szczerze.

Mojem zdaniem, nie jest się zdolnym kierować robotnikami, jeśli się nie umie zdobyć ich zaufania po dziesięciu zamienionych słowach. Te dziesięć słów wystarczy, by przejawić swą przeszłość i dać robotnikowi możność poznania natychmiast w swoim szefie dawnego takiego samego, jak on robotnika. Przed przystąpieniem do kierowania robotnikami należy najpierw poznać ich metody rozumowania, ich sposoby wyrażania się i ich przesądy.

Stoimy dzisiaj w Ameryce przed ważnem zagadnieniem — zarządzania ludźmi — na tem polu Anglja wielce się pomyliła, więc jej nie naśladujemy. Ograniczenie produkcji zrujnowało Anglję, a i nam grozi to samo niebezpieczeństwo. Aby walczyć skutecznie, trzeba naocznie zbliska się przekonać, jak robotnicy pracują powoli,

starając się produkować jak najmniej, trzeba poznać ich sposoby zmniejszenia wydajności maszyn, trzeba przedyskutować z nimi przyczyny i korzyści osiągane, usprawiedliwiające ten sposób postępowania.

A teraz jeszcze jedno. Coraz to bardziej w zarządzaniu przemysłowem wysuwają się zagadnienia *współdziałania*, zrzeszania i ugrupowania wszelkiego rodzaju; a przecież wykształcenie obecne ma kierunek wyłącznie indywidualistyczny. Student poza grami i sportami nie widzi współpracy w uniwersytecie; dlatego też ci młodzi ludzie, nie znający zupełnie współpracy, nie mający nawet możności zrozumienia jej istoty, nie mogą zdecydować się na wykonywanie swej pracy w fabryce bez rozpytywania się przy każdej okazji o wskazówki, a nawet bez dawania rad innym. Nie chcą stać się kółkiem w maszynie, a jest to jednak konieczne; każdy człowiek, który chce wejść do jakiegoś zespołu, musi być przygotowany aby stać się kółkiem delikatnej maszyny. Roczny pobyt w fabryce wystarczy, by się tego nauczyć, i nie widzę innego równoważnego sposobu, do osiągnięcia tego celu.

W każdym razie warsztaty szkolne nie mogą pod tym względem zapełnić całkowicie tego braku; stykanie się z kolegami studentami w niczem nie przypomina obcowania z robotnikami, którzy walczą o chleb. W takich warsztatach nie pracuje się naprawdę. Z punktu widzenia kształcenia uniwersyteckiego mogą one oddawać usługi narówni z innemi laboratorjami, ale nie mają żadnej wartości w kształceniu charakteru i poznawaniu ludzi. Nawet praktyka trzymiesięczna, odbywana podczas wakacyj w fabrykach, nie jest wystarczająca, choćby ją się powtarzało przez kilka lat z rzędu; student nie ma dość czasu, aby przez ten czas zmienić swe poglądy, i w dalszym ciągu ma wrażenie, że jest tam po to, by się czegoś nauczyć; może nawet zainteresować się tą no-

wą sytuacją, ale nie będzie w możności zdać sobie sprawy z monotonji pracy. A głównie nie zdoła dostatecznie zetknąć się ze swymi towarzyszami w warsztacie, by ich poznać.

Bardzo wielu profesorów, wiedząc o tem, radzi swym słuchaczom, by po skończeniu uczelni odbyli w fabryce roczną praktykę, jako prości robotnicy, ale nie zdarza się, aby jeden na 50 studentów poszedł za tą radą; czasami nawet usiłują to zrobić, ale nie mają dość charakteru, aby wytrwać do końca. Z ich przyzwyczajeniem i potrzebą ciągłego absorbowania za wszelką cenę, narzekają, że nie dość korzystają i zniechęcają się jednostajnością swych zajęć, wstydzą się zresztą marnować swych znakomitych wiadomości naukowych, spełniając roboty, godne 15-letnich chłopców; czują się urażeni, że znajdują się razem z takimi, którzy pozbawieni są wykształcenia; nie chcą przytem słuchać majstrów, stojących w ich mniemaniu na niższym od nich poziomię umysłowym.

Prócz tego cztery ostatnie lata studjów osłabiają ich fizycznie, nic więc dziwnego, że nie mogą być odrazu użyteczni dla swych pracodawców; wielu z nich ucieka do biur konstrukcyjnych, by tam pełnić funkcję rysowników — czynności, stojącej w przemyśle na wysokości buchaltera w handlu. Tu jednak mogą natychmiast zastosować nabyte wiadomości; mają krótszy dzień pracy i spotykają wreszcie przyjemniejszych towarzyszów. Wystarcza to im chwilowo, ale później żałują zaniedbania możności zdobycia praktyki, która ma nie mniejsze znaczenie w walce o byt, niż wykształcenie teoretyczne.

Większość zresztą tych młodzieńców nie chce podczas roku lub dwu swego życia poprzestawać na wynagrodzeniu bardzo małem, niewystarczającem nieraz na życie; jedni muszą zarabiać więcej, inni nie chcą dłużej

pozostawać na utrzymaniu rodziców. Wszyscy odrazu chcą stanąć na własnych nogach.

Dla tych to przyczyn bardzo niewielu byłych studentów ma możność pracować razem z robotnikami, co jest faktem niezbitym. Gdyby się zaś włączyło rok praktyki fabrycznej po pierwszym roku wyższych studjów, stanowiłby on niejako część składową cyklu wykształcenia i nie byłoby możności odeń się uchylić. Dzięki młodemu wiekowi studenci dużo łatwiej przystosowaliby się do nowych warunków życia; zżyliby się dużo prędzej z robotnikami. Zawdzięczając zaś praktyce, mieliby możność stać się użytecznymi w fabryce odrazu, po wyjściu z uczelni, a w rezultacie byliby bardziej poszukiwani.

Ale czy w rzeczywistości możliwe jest przyjmować do warsztatu młodych ludzi podczas ich studjów? Odpowiadam tak, bez najmniejszego wahania, ale pod warunkiem, naturalnie, że muszą być poddani wszystkim zwykłym warunkom pracy i że nie zażądają dla siebie żadnych przywilejów, że nie będą tam posyłani dla uzupełnienia wykształcenia, otrzymywanego w uczelni, ale dla uczenia się poznawania codziennej pracy fabrycznej.

Młodzi ludzie wykształceni stanowią materjał pierwszorzędny, lecz trzeba im odjąć niektóre niemądre nawyknienia, a *dodać trochę zdrowego sądu*, wtedy staną się niezrównanem narzędziem pracy. Skoro raz poczyni się poważne usiłowania w tym kierunku, uczelnie nie będą mogły podołać w dostarczaniu potrzebnej do fabryki liczby studentów. Dwa lata temu udało mi się, nie bez trudności, umieścić w ten sposób studenta u jednego z naszych przedsiębiorów; dzisiaj przyjmuje on wszystkich kandydatów, wykazujących dobrą wolę.

ZASADY NAUKOWEJ ORGANIZACJI PRACY.

Streszczenie odczytu F. W. Taylora, wygłoszonego 3 marca 1915 r. w „Cleveland Advertising Club", na 15 dni przed jego śmiercią. Nazajutrz odczyt ten Taylor powtórzył w Youngston, Ohio; było to ostatnie jego przemówienie publiczne.

Znaczna większość robotników naszego kraju, a nawet całego świata cywilizowanego jest głęboko przekonana, że w interesie robotników leży pracować jak najpowolniej, i wykonywać minimum roboty wzamian za otrzymywaną płacę. Są dwa powody tego przesądu, ale robotników w żadnym razie nie można za to winić.

Zbierzcie w waszem mieście robotników, należących do jakiegoś zawodu i powiedzcie im, że będzie rzeczą bardzo korzystną, jeżeli w przyszłym roku podwoją swoją wydajność. Możecie być pewni, że odpowiedzą wam jak jeden człowiek: „nie wiemy jakiego zawodu dotyczy to, co mówicie; ale wiemy napewno, że jeżeli podwoilibyśmy produkcję w naszym zawodzie, to jedynym wynikiem będzie, że połowa naszych kolegów pozostanie na bruku". Dla robotników rozumowanie takie jest aksjomatem, który nie może podlegać nawet dyskusji, zresztą takie zdanie wypowiadają również i nasi przemysłowcy. Pomimo to jednak, niema nic więcej błędnego od takiego przekonania.

SKUTKI OSZCZĘDZANIA PRACY FIZYCZNEJ.

Historja wszystkich zawodów z całą oczywistością wskazuje, że wszystkie wynalazki, zmierzające do zmniejszenia rąk roboczych do najmniejszej liczby, w porównaniu z poprzednią, wywołuje nie zmniejszenie, lecz powiększenie liczby robotników w tejże gałęzi przemysłu.

Niech mi wolno będzie przytoczyć przykład. W roku 1840 w przemyśle bawełnianym pracę ręczną zastąpiono mechaniczną. W rzeczywistości wynalazek ten był zrobiony jeszcze w latach 1780—1790, ale został wprowadzony później. W 1840 roku 5000 tkaczy w Manchesterze, zobaczywszy, że nowe maszyny produkują 3 razy więcej niż warsztaty ręczne, myśleli, że są skazani na głód. Wtargnęli więc do fabryk, które ośmieliły się postawić nowe maszyny, zniszczyli je i następnie starali się wszelkiemi sposobami przeszkodzić, aby postawiono inne. Ale stało się to, co staje się zawsze, kiedy ktoś stara się przeszkodzić jakiemuś ulepszeniu przemysłowemu, posiadającemu istotną wartość: opór nie opóźnia, ale przyśpiesza rozpowszechnienie urządzeń mechanicznych. Historja wskazuje, że tak jest zawsze.

Cóż się więc stało w Manchesterze? To co zjawia się zawsze w każdym przemyśle, gdy zaprowadzi się ekonomję w robociźnie. Od roku 1840 nie przeszło jeszcze stu lat, a w ciągu tego czasu ludność Anglji podwoiła się. Każdy tkacz w Manchesterze produkuje obecnie co najmniej 10 razy tyle, co w 1840 roku. W owym czasie było 5000 tkaczy, a dzisiaj jest ich tam 265.000. Czyż więc wprowadzenie mechanicznego sposobu powiększającego wydajność wyrzuciło robotników na bruk?

Jakież jest istotne znaczenie tego zjawiska? Na to pytanie można odpowiedzieć, że wystarcza wyprodukować jakąś rzecz po cenie, która byłaby przystępna dla

każdej kieszeni, aby znalazła łatwy zbyt na wszystkich rynkach świata. W 1840 roku wyroby bawełniane stanowiły zbytek, na który mogli sobie pozwolić tylko bogaci, natomiast dzisiaj są przedmiotem codziennego użytku wszystkich.

95% bogactw tego świata jest zużywane przez biednych, a nie przez bogatych; robotnik, który trzyma się zasady zmniejszania swej wydajności, okrada samego siebie i całą klasę, do której należy. Powiedziałbym również, że wszystkie grupy przemysłowe, hołdujące zasadzie zmniejszenia produkcji, aby utrzymać ceny wysokie, popełniają kradzież względem całego świata. Jest faktem, rzucającym się w oczy, że polepszenie warunków życia było bezpośrednim skutkiem niezwykłego wzrostu wydajności robotników całego świata. Można stwierdzić, że stan ten jest dziś 20 razy lepszy, niż był przed stu laty. Oto co spowodowało powiększenie rzeczywistego bogactwa świata i powiększenie sumy dobrobytu. Dzięki temu właśnie robotnik może pracować mniej godzin dziennie, ma możność polepszyć swoje wykształcenie i wychowanie, ma czas na odpoczynek, interesowanie się sztuką, muzyką, jednem słowem wszystkiem, co uprzyjemnia życie. W naszych czasach robotnik żyje lepiej, niż żył król przed kilkoma wiekami. Skądże pochodzi ten postęp? Jedynie tylko stąd, że każdy człowiek obecnie pracuje wydajnie.

OGRANICZENIE WYDAJNOŚCI.

Jest druga przyczyna, bardzo prosta, która sprawia, że w Ameryce, jak również i w Europie, robotnicy starają się zmniejszyć swą wydajność; nie można ich za to winić. Wyjaśnię to na przykładzie. Weźmy fabrykanta obsadek do piór i przypuśćmy, dla uproszczenia rozumowania, że przedmiot ten może być zrobiony

całkowicie przez jednego robotnika. Przypuśćmy następnie, że robotnik ten wyrabia 10 obsadek dziennie i otrzymuje płacę dzienną 12,5 zł. Wyobraźmy sobie, że majster, pod którym on pracuje, jest człowiekiem, pragnącym iść z postępem; zwraca się więc do robotnika i mówi mu: „Robi pan teraz 10 obsadek na dzień, otrzymując 12,5 zł. Chciałbym panu płacić od sztuki po 1,25 zł.". Przypuśćmy, że robotnik zgadza się i dzięki pomocy majstra i swoich przyjaciół, dzięki swej zręczności, zapałowi do pracy i wreszcie chęci zarobienia więcej dochodzi w końcu roku do tego, że wyrabia 20 obsadek dziennie zamiast 10; — czyli zarabia dziennie 25 zł. zamiast 12,5 zł.; czuje się więc zadowolony. Majster jest również zadowolony, gdyż w tym samym warsztacie, przy takiej samej liczbie ludzi podwoił produkcję. Na nieszczęście jeden z członków administracji, przeglądając listę płacy zauważył, że robotnik, który zwykle zarabiał 12,5 zł. otrzymuje 25 zł.; żąda więc w wyrażeniach niedwuznacznych, aby niezwłocznie skończyć z tą procedurą, która rujnuje rynek siły roboczej. Mówi, że fabryka nie może płacić swym robotnikom po 25 zł. gdy inni płacą po 12,5 zł. „Czyż można w tych warunkach wytrzymać konkurencję?" Sprawa kończy się na tem, że majstrowi daje się polecenie, aby przestał dezorganizować swojemi reformami skalę płacy robotników w Stanie Cleveland.

Majster zasmucony i zniechęcony wraca do warsztatu i musi powiedzieć robotnikowi: „Mój przyjacielu, jestem, niestety, zmuszony zmniejszyć płacę za każdą obsadkę. Nie mogę ci pozwolić zarabiać 25 zł.: rada administracyjna nie chce się zgodzić na taką anomalję w cenie robocizny. Trzeba zrobić dosyć dużą zniżkę i na przyszłość musisz się zadowolnić 15 zł. dziennie". Robotnik, oczywiście, zmuszony jest zgodzić się, ale będzie uważał

sobie za punkt honoru nigdy nie pracować więcej, aby uniknąć w przyszłości podobnej zniżki.

CECHY WYRÓŻNIAJĄCE ROBOTNIKÓW ZRZESZONYCH.

Zdaje się, że istnieją dwie zupełnie przeciwne opinje co do robotników naszego kraju: jedna, że robotnik należący do związku jest brutalny, chce przewodzić, niema żadnych względów dla interesów cudzych za wyjątkiem swoich, jednem słowem, że jest osobnikiem wcale niepożądanym; druga, że robotnicy związkowi posiadają wszystkie zalety; opinję tę propagują sami o sobie. Ja osobiście mam wielki szacunek dla naszych robotników, i wogóle muszę powiedzieć, że jakąkolwiek mielibyśmy opinję pod tym względem, nie są oni ani lepsi, ani gorsi od nas samych. W każdym razie nie są naiwni. Wystarczy by robotnik przekonał się o czemś, naprzykład otrzymał lekcję podobną, jak tylko co wskazałem, aby zapamiętał ją na całe życie. Wiem, że są pracodawcy, którzy traktują bardzo dobrze swych robotników, ale to obecnie nie jest jeszcze ogólną regułą. Robotnicy są również całkowicie zgodni i starają się *„nie zepsuć rzemiosła“*. Nie twierdzę, aby takie postępowanie leżało w ich interesie, ale nie mogę ich za to obwiniać, gdyż wcale nie można od nich wymagać, aby rozpatrywali sprawę z wyższego punktu widzenia zbyt od nich dalekiego. Pracodawca, który zmniejsza płacę, nie może być również zawsze obwiniany, gdyż w przemyśle zdarzają się, niestety, wypadki, że trzeba się czasami do tego uciec.

ROZWÓJ NAUKOWEJ ORGANIZACJI.

Do bardzo niedawna nie posiadano skutecznego środka przeciwko zmniejszaniu płac, jak również przeciwko ograniczeniom ze strony robotników.

Metody i zasady zarządzania, które słusznie, czy niesłusznie nazwano „naukową organizacją" (scientific management) mają przedewszystkiem na celu usunięcie zgubnego wpływu tych zjawisk. Postawiono takie pytanie: czy możnaby doprowadzić do tego, aby robotnicy przestali być hypokrytami, aby nie wprowadzali w błąd siebie i pracodawców i przestali żyć w atmosferze kłamstwa, do którego popychają ich okoliczności. Oto jest zło, które przedewszystkiem trzeba zwalczyć. Muszę tu szczególnie podkreślić fakt, że każdy krok naprzód, dokonany w naukowej organizacji, nie wypływa z teorji zgóry powziętej, ale z naturalnej ewolucji. Jeżeli zjawiła się jakaś teorja, to następowała po praktyce, a nie przed nią.

W każdym wypadku próbowaliśmy różnych środków jednego za drugim, póki nie znaleźliśmy dobrego. To stopniowe usuwanie przyczyn małej wydajności, zgodnie ze stopniową ewolucją, cechuje właśnie naukową organizację pracy. Każdy nowy pomysł musiał wytrzymać walkę z tem, co było przedtem i był usuwany niemiłosiernie, jeżeli nie mógł wytrzymać próby z praktyką.

Wszyscy, którzy, o ile wiem, zajmowali się naukową organizacją pracy, są gotowi w każdej chwili porzucić każdy projekt, każdą teorję, jeżeli znajdzie się lepsza. Niema nic niezmiennego w naukowej organizacji pracy; nie jest ona sprawą pojedyńczego człowieka, ani grupy, którzy ją jakoby wymyślili.

Powtarzam, że naukowa organizacja pracy nie jest sprawą wynalazku, tylko ewolucji. Zastosowano ją już w licznych przedsiębiorstwach przemysłowych; można powiedzieć, że w każdej gałęzi przemysłu naszego kraju znajdzie się co najmniej jeden zakład, który stosuje ją z powodzeniem. Sądzę, że nie przesadzę, jeżeli powiem, że tam, gdzie praca została zorganizowana na podstawie

naukowej, wydajność powiększyła się przeciętnie dwa razy.

KORZYŚĆ DLA ROBOTNIKA.

Przed trzema albo czterema laty około 5000 robotników pracowało już podług naszych nowych metod, ale dzisiaj liczba ta jest znacznie większa. Jedno za drugiem przedsiębiorstwo wprowadza nowe zasady. Prawie bez wyjątku osiągnięto pomyślne wyniki, które wyrażają się w zmniejszonym koszcie własnym wyrobów, co powiększa zysk przedsiębiorstwa; w wielu razach również następuje obniżenie ceny sprzedażnej, ale naogół ten ostatni skutek zjawia się później.

W rezultacie korzysta z tego przedewszystkiem cały ogół społeczeństwa; ale największa część korzyści, wynikającej z naukowej organizacji pracy, przypada robotnikowi, którego płaca wzrasta od 35 do 100%.

Lecz to nie wszystko. Skutek więcej jeszcze dobroczynny wynika z tego, że w przyszłości robotnicy będą uważali pracodawcę za swego najlepszego przyjaciela. Podejrzliwość i brak zaufania, antagonizm mniej więcej otwarty, który poprzednio panował w stosunkach między robotnikiem a pracodawcą całkowicie znika, a natomiast zjawia się wspólna i szczera przyjaźń. Oto jest najwięcej pocieszający skutek naukowej organizacji pracy. Na dowód tego mogę przytoczyć, że w fabrykach, które przeszły do tego nowego sposobu, nie bywa strajków; wiem tylko o dwóch, czy trzech wypadkach podczas okresu przejścia od starego do nowego systemu. Chciałbym was jednak przestrzec przed pewnemi zabawnemi, a szkodliwemi ludźmi, którzy obiecują osiągnąć wyniki pomyślne, przy pomocy naukowej organizacji, szybko, naprzykład w ciągu 6-ciu miesięcy. Jest najczystsza fantazja; są to ludzie, którzy przyczyniają się

do strajków. W zakładzie, w którym rzeczywiście wprowadza się naukową organizację pracy, strajki nigdy nie powstają i jestem przekonany, że nigdy nie powstaną.

NAUKOWA ORGANIZACJA PRACY.

Cóż to jest ostatecznie naukowa organizacja pracy? Nie jest to ani środek, ani szereg recept do podniesienia wydajności. Nie jest nową metodą wynagrodzenia robotników, nie jest systemem kooperacji, ani systemem płacy premjowej. Nie jest również nową metodą zestawiania bilansu budżetowego. Nie jest żadnym systemem, który możnaby ująć w jakieś prawidła, wskazujące pracodawcy, w jaki sposób ma się nim posiłkować. Nie, naukowa organizacja pracy nie będzie istniała dopóty, dopóki nie nastąpi całkowita zmiana w pojęciach robotników co do ich obowiązków względem samych siebie i względem pracodawców i analogiczna zmiana w pojęciach pracodawców, co do ich obowiązków względem samych siebie i robotników. Powtarzam, dopóki nie nastąpi taka radykalna zmiana w pojęciach, dopóty nie będzie miejsca na naukową organizację pracy. Czy sądzicie, że wystarczy jeden rok na to, aby mogła zajść podobna zmiana w pojęciach wszystkich robotników, majstrów i pracodawców? Jeżeli tak, to muszę wam powiedzieć, że jesteście całkowicie w błędzie. Wszystkie nasze idee i zasady są tak głęboko zakorzenione, że trzeba bardzo dużo czasu, aby je zmienić, ale to właśnie dobrze, że tak jest.

Pozwólcie mi wyjaśnić, co rozumiem pod zmianą pojęć. Przypuśćmy, że wyrabiacie młotek. Jego koszt własny składa się z kosztów materjałów surowych — metalu i drzewa — wydatków na oświetlenie, ogrzewanie, reklamy, płace personelu kierującego i t. p., które nazywamy kosztami ogólnemi. Odejmijcie ten całkowity

koszt własny od ceny sprzedażnej, pozostanie wam nadwyżka, która była dotychczas przedmiotem wiecznych sporów i agitacji robotników. Z tej to różnicy wypłaca się robotników; jest więc rzeczą naturalną, że żądają oni jak najwięcej. Fabrykant ze swej strony chce mieć zysk również jak największy. Wszystkie spory obracają się więc około kwestji słusznego podziału.

Naukowa organizacja pracy stwarza nową sytuację: robotnik i pracodawca przekonywają się wreszcie, że ta nadwyżka może być powiększona w tak znacznym stopniu, że wszelkie spory stają się zbędne. Wystarczy, aby przestali się kłócić, szli ręka w rękę i robili wspólne i poważne wysiłki, aby zmniejszyć koszt własny. Robotnik i pracodawca otrzymują wtedy wielką korzyść; aby jednak można było do tego dojść musi nastąpić całkowita zmiana pojęć.

STARY SYSTEM ORGANIZACJI PRACY.

Zasady naukowe wprowadzają wielką zmianę, którą chciałbym zilustrować, porównywając z tem, co było dotychczas najlepszego w starym systemie. Weźmy jako przykład fabrykę, zatrudniającą 500 do 1000 robotników. Spotkamy tutaj z 15 różnych specjalności. Robotnicy nauczyli się swego fachu nie z książek, ale przez tradycję, młodsi zaś przyglądając się starszym i starając się ich naśladować. W taki to sposób rekrutują się obecnie robotnicy każdego fachu.

Dyrektor i majster starego typu starają się rozbudzić inicjatywę u swych robotników. Starają się, aby interesowali się swoją robotą, aby wykazywali dobrą wolę, zręczność, jednem słowem, aby robili wszystko, co tylko jest możliwe dla dobra fabryki. Pracodawca, który zna choć trochę naturę ludzką, wie, iż może wywołać zna choć trochę naturę ludzką, wie, iż może wywołać inicjatywę wśród robotników tylko wtedy, gdy

będzie dla nich robił więcej od swych konkurentów. Działa więc w tym kierunku: daje robotnikom szczególne koncesje i po pewnym, często dłuższym czasie braku zaufania, robotnicy reagują na te awanse i zaczynają wykazywać większą wydajność. Można być pewnym, że przyjdzie chwila, w której przekonają się, że są traktowani lepiej niż gdzieindziej. Oto co stary system może wytworzyć najlepszego.

CO DAJE NAUKOWA ORGANIZACJA PRACY?

Chciałbym was przekonać, że sposobu postępowania, jaki naszkicowałem, nie można nawet porównywać z zasadami naukowej organizacji i nie może on z niemi współzawodniczyć. Dlaczego? Przedewszystkiem dlatego, że w organizacji naukowej inicjatywa robotnika, jego zapał, jego dobra wola, wszystkie jego wysiłki otrzymują się z doskonałą regularnością. Tylko w wypadkach bardzo rzadkich i wyjątkowych niektórzy robotnicy będą starali się zmniejszyć swoją wydajność. Aby jednak taki wynik można było osiągnąć, dyrektorzy i majstrowie muszą przedewszystkiem dobrowolnie wziąć na siebie pracę rzeczywiście wielką: tylko pod tym warunkiem organizacja naukowa będzie zapewniona. Te zadania dyrekcji zostały ujęte słusznie, czy niesłusznie, w cztery zasady, które stanowią naukową organizację.

Pierwszą z tych głównych zasad jest sprawdzenie całej wiedzy i doświadczenia, nabytego przez robotników drogą tradycji. Wszystkie te wiadomości powinny być spisane, posegregowane, ujęte w postaci prawideł, praw, często nawet pod postacią formuł, wyrażających współpracę, okazywaną przez pracodawcę robotnikowi, a powiększającą znacznie wydajność jednego i drugiego. Część naukowa polega właśnie na zebraniu całej tej masy wiadomości tradycjonalnych; można to uskutecznić

przez badanie ruchów i czasu, potrzebnego do wykonania wszystkich robót.

Pozwolę sobie wypowiedzieć tu jedną przepowiednię. Mam przed oczami pierwszą książkę, zawierającą dla pewnego fachu wszystkie dane, dotyczące czasu i ruchów. Traktuje ona o fabrykacji betonu i na 700 stronicach wskazuje najlepsze sposoby prowadzenia tej fabrykacji.

Jest to pierwszy wypadek ujęcia danego przemysłu w postać formularza inżynierskiego; dane tego rodzaju niewątpliwie rozpowszechnią się po całym świecie.

Posiadam drugą grupę danych, dotyczących pracy w warsztacie mechanicznym. Zebranie tych danych wymagało 14 lat pracy i prawdopodobnie upłynie jeszcze cztery do pięciu lat, zanim będzie można napisać książkę o tym przedmiocie. Dotychczas zebrano 60—70 tysięcy elementów, dotyczących roboty w warsztacie mechanicznym; po skończeniu tej pracy można będzie wyrazić wszystkie prawa, kierujące ruchami robotników. Przewiduję z całą pewnością, że tak będzie ze wszystkiemi pracami przemysłowemi, poprostu dlatego, że przyniesie to wielką korzyść materjalną. Organizacja, która podwoi produkcję, rozpowszechni się automatycznie, pomimo wszelkiej opozycji.

Druga zasada naukowej organizacji pracy dotyczy doboru robotnika i jego stopniowego wyszkolenia. Jednem z zadań, któremi muszą się zająć kierownicy, jest systematyczne zbadanie robotników, którymi kierują, — zbadanie jak najgłębsze i szczegółowe. Zbyt często powierza się to przeciążonemu majstrowi, który nowoprzyjętemu robotnikowi mówi: „Zabierzcie się do roboty, jeżeli nie będziecie zbyt kosztowni, to zostaniecie u nas".

Jest to stara metoda. Nowa metoda polega na tem, że poświęca się wiele trudów doborowi robotników i stop-

niowej selekcji z roku na rok. Ci, co chcą zorganizować robotę naukowo, powinni nie szczędzić trudów, aby dobrze poznać swych robotników, nieustannie ich udoskonalać, mając na widoku, że będą wykonywali robotę coraz lepiej i wskutek tego powiększą swe zarobki. Oto jest drugi obowiązek, należący do tych, którzy chcą organizować pracę na podstawie naukowej.

Trzecia zasada polega na staraniu się, aby robotnicy zastosowali w praktyce dane dostarczone przez naukę. Nie wystarcza bowiem dobrać robotników bardzo wprawnych w swym fachu, trzeba jeszcze, aby zgodzili się pracować według wskazówek, które zostały ustalone. Trzeba więc starać się zastosować różne środki, zmierzające do tego celu. Najlepszym z nich jest okazanie życzliwości względem robotników, przekonanie ich o korzyściach, a więc traktowanie więcej liberalne i grzeczniejsze i okazanie więcej względów dla ich potrzeb, któreby zachęcały ich do wyrażania swych życzeń bez żadnych obaw. Z drugiej strony trzeba przekonać robotników, aby wykonywali robotę podług danych wskazówek. Zwracam uwagę, że nie chodzi tu bynajmniej o przymus, czemu związki robotnicze tak łatwo dają wiarę i wśród których taka opinja jest dosyć rozpowszechniona. Robotnicy związkowi zajmują stanowisko odporne, gdyż nic nie jest dla nich tak antypatyczne, jak wszelka forma przymusu; zdaje mi się jednak, że tę nieprzychylną opinję można bardzo łatwo usunąć. Wystarczy im bowiem przedstawić rzeczywisty stan rzeczy, a mianowicie, że przy przejściu od starego do nowego systemu cały trud i nieprzyjemności spadają przedewszystkiem na personel kierowniczy, majstrów, dozorców i t. d. Tych właśnie najtrudniej jest przyzwyczaić do nowych obowiązków, i trzeba używać względem nich dziesięć razy więcej przy-

musu, niż względem robotników. Na tę okoliczność związki robotnicze powinny zwrócić uwagę.

Czwarta zasada, najprostsza ze wszystkich, polega na nowym sposobie podziału pracy w fabryce. W systemie zwykłym prawie całą robotę wykonywa robotnik. W nowym systemie występuje bardzo wyraźnie tego rodzaju podział, że większa część obowiązków należy wyłącznie do kierownictwa. Prawdziwa współpraca między kierownikami a pracownikami jest jednym z najpotężniejszych czynników, które usuną wszystkie strajki w zakładach zorganizowanych na podstawach naukowych. Gdy robotnik będzie zdawał sobie sprawę, że najmniejszą część jego roboty poprzedza praca przygotowawcza ze strony kierowników, nie będzie się starał spierać z nimi. Brak tego przygotowania lub złe jego wykonanie daje się niezwłocznie zauważyć, w sposób najbardziej dotkliwy. Częściej nawet zdarza się, że robotnik skarży się, iż jego kierownik zaniedbuje swoją część wspólnej roboty, niż przeciwnie. Wszystkie skargi, tak ze strony majstrów, jak i robotników, powinny być brane pod uwagę.

Cechą charakterystyczną naukowej organizacji pracy jest właśnie ta demokratyczna współpraca i ten naturalny jej podział, które dawniej wcale nie istniały.

POTWIERDZENIE TEORJI.

Naszkicowałem wam teorję, a teraz postaram się przedstawić wartość praktyczną tych czterech zasad na kilku przykładach, które uwydatnią wpływ każdej z powyższych zasad.

Często przytaczałem przykład przenoszenia kawałków żelaza („gęsi surowca"), gdyż jest to najprostszy rodzaj roboty, jaki znam. Być może, iż z tego powodu niektórzy z moich słuchaczy mają wrażenie, że cała naukowa organizacja pracy jest kwestją, która dotyczy tylko

przenoszenia ciężarów. Jeżeli brałem ten przykład, to dlatego, że przedstawiając sposoby zastosowania moich czterech zasad, na tak prostym przykładzie, najłatwiej jest przekonać, że można je zastosować do robót więcej złożonych; zwłaszcza, że jeżeli chodzi o zastosowanie, to najlepszym sposobem jest postępowanie stopniowe krok za krokiem; ale żałuję, że za mało mam czasu, aby wracać do tej argumentacji, przedstawianej przy poprzednich okazjach. Obecnie przytoczę przykład roboty, wykonywanej łopatą, gdyż jest krótszy i postaram się wyjaśnić, co rozumiem pod nauką roboty łopatą, oraz chcę przedstawić, jaką moc posiada człowiek, który zna tę naukę.

Kiedy przybyłem do stalowni w Bethlehem, to pierwsza rzecz, która rzuciła mi się w oczy, była praca grupy robotników, wyrzucających węgiel z wagonu. Wszyscy ci ludzie byli bardzo wprawni i szybko poruszali łopatami; żaden z nich nie ociągał się i rzeczywiście niczego więcej nie można było od nich wymagać. Obserwowałem ich długo z ciekawością, następnie widziałem, jak przeszli na inne miejsce podwórza do ładowania rudy. Najwięcej uderzyło mnie to, że przy wyładowywaniu węgla każda porcja brana łopatą wynosiła około 1,7 kg., tymczasem przy nabieraniu rudy, zawartość łopaty sięgała 17 kg. Czyż nie należało zastanowić się nad tem, który z tych ciężarów jest lepszy, — czy 1,7 kg., czy też 17 kg.? Zdaje się, iż nieulega wątpliwości, że jeżeli jeden jest dobry, to drugi jest zły.

Pomimo oczywistości tego faktu, mogę założyć się, że obecnie robotnicy w Cleveland nie widzą tej anomalji i pracują w ten sam sposób, jak dawniej.

Sposób ten stał się takim zwyczajem, że nikt z kierowników zakładu nie zauważył nawet jego wadliwości, liczono zresztą, że sprawa ta należy całkowicie do majstrów. Ponieważ zawsze było naszem zadaniem zbada-

nie wad w różnych sposobach roboty, anomalja więc ta szczególnie nas uderzyła. Cóż mieliśmy zrobić w danym wypadku, aby znaleźć najlepsze rozwiązanie? Czy może mieliśmy posłać cyrkularz do swych przyjaciół, zapytując ich, co myślą o tej sprawie — jak to zrobiłby inżynier dawnego typu. Być może, wziąłby przeciętną z otrzymanych odpowiedzi, lub też zastosował się do korespondenta, który wydawał mu się najwięcej kompetentny i powiedział sobie: „odtąd będziemy brać na łopatę tyle to kilogramów". A może prościej jeszcze byłoby zastosować się do opinji dobrego dozorcy od robót ziemnych, zapytując go, jaka ma być najlepsza porcja brana na łopatę, zwłaszcza, iż można być pewnym, że będzie miał odpowiedź gotową.

Przy organizacji naukowej nie pytają się o nic nikogo. Każdy szczegół, chociażby jak najmniejszy, jest przedmiotem doświadczenia. Doświadczenia opierają się na prawach, wyrażających oszczędność i powiększających wydajność.

W jaki sposób dochodzi się do tych wyników? Przy badaniach nad robotami, wykonywanemi łopatami, postąpiliśmy w następujący sposób: wybraliśmy dwóch najlepszych robotników i powiedzieliśmy im: „Uważamy was za doskonałych robotników, jeżeli zgodzicie się pracować ściśle podług naszych wskazówek, to otrzymacie płacę podwójną. Będzie wam towarzyszył ciągle człowiek zaopatrzony w ołówek i papier; będzie dawał wam polecenia, które może wydadzą wam się dziwne, ale trzeba je wykonać; będzie zapisywał różne szczegóły, co wam się może wydawać głupstwem. Ale nie drwijcie z niego, gdyż i tak nie będzie zwracał uwagi na wasze docinki. Otrzymując płacę podwójną, możecie wykonywać, to co wam wskażą". Gdy robotnicy ci zgodzili się na te warunki powiedzieliśmy im: „Chodzi nam o to, abyście

pracowali ani zbyt szybko, ani zbyt wolno, lecz o ile możności równomiernie przez cały dzień, abyście w końcu dnia nie czuli się zbyt zmęczeni, ale w każdym razie zadowoleni, że możecie odpocząć. Chcemy znaleźć najlepszy sposób roboty, aby nie było ani ociągania się, ani przeciążenia. Jak tylko poczulibyście, że przekraczacie granicę waszej wytrzymałości, zwolnijcie". Robotnicy ci pracowali co dzień równomierniej, regularniej i nawet lepiej, niż przypuszczaliśmy. Chociaż każdy z nich pracował w innem miejscu, jednakże wykazali prawie takie same wyniki: mieliśmy więc do pewnego stopnia próby podwójne.

Stwierdzałem zawsze, że moi przyjaciele robotnicy byli ludźmi dobrymi i uczciwymi, zwłaszcza jeżeli wiedzieliśmy jak wziąć się do rzeczy i jeżeli zawsze postępowaliśmy z nimi otwarcie. Próby rozpoczęliśmy od roboty bardzo dużemi łopatami, zapisując wszystkie warunki i okoliczności, które towarzyszyły wykonaniu zadanej roboty; notowano nawet wiele takich szczegółów, które później okazały się niepotrzebne. Chodziło przedewszystkiem o znalezienie ilości obrabianego materjału dziennie, jako funkcji ciężaru podnoszonego łopatą za każdym razem. Zaczęliśmy od wagi 17 do $17^1/_2$ kg. i określiliśmy całkowity ciężar materjału przerzuconego w ciągu całego dnia. Nazajutrz powtórzyliśmy to samo z łopatą mniejszą, zawierającą nie więcej materjału, jak 15,4 kg. i stwierdziliśmy, że ilość przerzuconego materjału okazała się większa, niż dnia poprzedniego. Następnie zmniejszaliśmy zawartość łopaty stopniowo do 13,5 kg., potem do 12 kg. i przekonaliśmy się, że za każdym razem powiększała się wydajność. Osiągnęła ona maksymum, gdy zawartość łopaty doszła do 9,75 kg.; przy zawartości 9 kg. produkcja dzienna zmniejszyła się i zmniejszała się coraz bardziej w miarę dalszego zmniej-

szania porcji branej na łopatę. Otrzymaliśmy więc krzywą produkcji, posiadającą maksymum przy 9,75 kg. — jest to więc fakt stwierdzony naukowo. Dobry robotnik pracujący łopatą powinien przerzucać zawartość 9,75 kg., aby osiągnąć swoją maksymalną wydajność. Naszym więc obowiązkiem będzie dać mu do ręki łopatę o takiej zawartości.

Do owego czasu robotnicy danej brygady byli kierowani przez majstra starej daty, który zadowalniał się nadzorem, przechadzając się między nimi. Reformę zaczęliśmy od zmiany narzędzia; utworzyliśmy skład zawierający 10—15 rodzajów różnych łopat, tak iż dla każdego materjału: węgla, koksu, popiołów, rudy i t. p. mieliśmy łopaty, które zawierały porcje po 9,75 kg. Ciężar ten naturalnie był przeciętny, — każda łopata indywidualnie mogła zawierać o 1 kg. więcej lub mniej.

Kiedy się ma do czynienia z grupą, składającą się z 600 ludzi, jak to było w danym wypadku, to sprawa dania każdemu narzędzia najodpowiedniejszego staje się zadaniem niemałem, zwłaszcza, że roboty były rozrzucone na przestrzeni $2^1/_2$ kilometrów. Trzeba było stworzyć całą organizację, która przygotowywała zawczasu i codziennie roboty na dzień następny. Do tego celu mieliśmy plan zakładów o dużej skali, na którym rysowało się drogę, którą miał przebyć każdy człowiek następnego dnia. Rano każdy robotnik otrzymywał dwie kartki. Na jednej były wypisane wskazówki, dotyczące narzędzi, które powinien zastosować i miejsce gdzie ma wyznaczoną robotę. Jedną z naszych zasad było powiększenie płacy co najmniej o 60% wszystkim robotnikom, którzy pracowali podług nowej metody. Ale jest rzeczą bardzo ważną niezwłoczne powiadomienie robotnika, czy wykonywa taką ilość roboty, jaką się od niego oczekuje, a nie dopiero po upływie tygodnia lub miesiąca. Druga kartka

dawana robotnikowi codzień rano była koloru białego lub żółtego. Ponieważ niektórzy nie umieli czytać, objaśniono więc ich, że kartka biała oznacza, że robota była wykonana dobrze, żółta, że jest niedostateczna, aby mogli otrzymywać nadal dodatek 60%. Powiadomiono ich również, że nie będą mogli należeć do brygady, jeżeli otrzymają dużo tych kartek żółtych.

SZKOLENIE LUDZI.

Aby wyjaśnić w zupełności na czem polega nowy punkt widzenia, z którego wychodzi naukowa organizacja pracy, przedstawię co zachodzi, gdy robotnik otrzymał żółtą kartkę. Podług starej metody majster powiedziałby mu: „Jesteście niezdatni do tej roboty, — nie możemy was trzymać i płacić 60% premji. Idźcie więc sobie precz". Zwykle taka rozmowa odbywa się bez żadnych form grzeczności, gdyż majster nie ma czasu na dobieranie ładnych słów. W jaki sposób zabieramy się do tego przy naszej metodzie? Wzywa się eksperta w sztuce robienia łopatą, — pracownika znającego doskonale tę robotę i jednocześnie życzliwego towarzysza, umiejącego również nauczyć. Mówi on do robotnika: „A więc, mój przyjacielu, co oznaczają wszystkie te żółte kartki? Powiedz mi szczerze, skąd one się wzięły. Może wypiłeś cokolwiek za dużo? Może jesteś zmęczony? Może jesteś chory? Co się w tem kryje? Jeżeli ta robota męczy cię, to może znajdę ci inną. Jakto, mówisz mi, że czujesz się zupełnie dobrze? A więc, mój przyjacielu, poprostu zapomniałeś trochę swego fachu. Pokażę ci-więc, w jaki sposób to trzeba robić i nauczę, jak należy obchodzić się z łopatą".

Robota ta nie jest tak prosta, jak to zwykle ludzie myślą, — jest to piękna i dosyć złożona nauka. Łopata powinna zawsze opierać się i ślizgać po twardym pod-

kładzie, czy to blasze, czy podłodze drewnianej, czy wreszcie po twardej ziemi. Czasami okoliczności zmuszają, aby łopatę wciskać do samego materjału. W 90% przypadków spotykamy się z różnemi trudnościami przy tej robocie: zagłębienie łopaty do środka materjału wymaga tyleż czasu i wysiłku co czynności pozostałe. To właśnie ekspert w danym fachu powinien wyjaśnić robotnikowi. Musi mu powiedzieć, że jest jedyny tylko najlepszy sposób, a mianowicie: opuścić rękę do wysokości górnej części biodra i pchnąć łopatę naprzód całym ciężarem ciała. W ten sposób ręka prawie wcale nie pracuje i ciało automatycznie rozwija całą swoją siłę, równą ciśnieniu 35 kg. Zauważono, że robotnicy, którym było pokazane, w jaki sposób mają pracować, zaczynają wracać do swojej starej metody i oczywiście ich wydajność niezwłocznie spada. Nasz ekspert nieustannie wyszukuje tych robotników, mających żółte kartki i mówi im: „Oto poprostu co się stało: zapomnieliście w jaki sposób najlepiej jest pracować".

Przedstawiając ten sposób wzięcia się do pracy, nie chodzi mi tu specjalnie o wzbudzenie w was zainteresowania do różnych sposobów roboty łopatą, ale o wyjaśnienie różnicy, jaka zachodzi w umysłowości tych, którzy organizują robotę podług nowych sposobów. Gdy robotnik wykazuje mniejszą wydajność, niż ta, jakiej się spodziewamy, to przedewszystkiem robimy przypuszczenie, że jest to nasza wina, że nie poświęciliśmy dosyć czasu na nauczenie go sposobu roboty, lub też, że nasze wyjaśnienia nie są dokładne.

Pozwolę sobie przedstawić bardzo charakterystyczną zmianę, wynikającą z naukowej organizacji. Kiedy byłem jeszcze małym chłopcem w szkole, to ja i moi koledzy znajdowaliśmy zawsze sposób na to aby się dowiedzieć, kiedy ma przyjść nasz opiekun i wtedy udawali-

śmy, że pracujemy z całą gorliwością. Skłamałbym, gdybym powiedział, że jego wizyta robiła nam wielką przyjemność: baliśmy się zawsze, aby jego wymówki nie spadły na nasze głowy, jeżeli podejdzie zbyt blisko.

Przy pracy zorganizowanej naukowo jest zupełnie inaczej, pracownik nie obawia się wcale, jeżeli przychodzi zwierzchnik, gdyż przychodzi on w charakterze przyjaciela, towarzysza, a nie jako wróg. Stara się on pomóc robotnikowi osiągnąć płacę wyższą i daje mu dobre rady pod tym względem. Jak widzimy więc, mamy tu do czynienia z większą zmianą ogólnych pojęć i metod, aniżeli zmiana w szczegółach.

KORZYŚCI FINANSOWE OSIĄGANE PRZY NAUKOWEJ ORGANIZACJI PRACY.

Badania robót łopatą w stalowni Bethlehem zajęły dosyć dużą liczbę inżynierów. Roboty były kierowane przez ludzi o poważnem wykształceniu, którzy zajmowali się tą sprawą w ciągu 3-ch lat. Widać z tego, jakie to pociągnęło za sobą koszty; trzeba do tego dodać koszty urządzeń i warsztatu, płace urzędników, którzy w nocy obliczali robotę, wykonaną przez każdego robotnika w dzień, jak również koszty biurowe całej tej rachunkowości. Zjawia się więc przedewszystkiem pytanie: czy wszystko to daje zysk, gdyż gdyby tak nie było, to nie byłoby o czem mówić, bo byłoby to poprostu oszukiwanie się.

Naukowa organizacja nie ma na celu jedynie filantropji; gdyby nie było korzyści realnej i gdyby chodziło tylko o czystą filantropję, to cała ta sprawa skończyłaby się wkrótce smutnie.

Dopiero po upływie trzech i pół lat mogliśmy się spodziewać odpowiedzi na to pytanie. Na szczęście w stalowni Bethlehem zachowano szczegóły kosztów

wszystkich robót łopatą, wykonywanych dawniej podług starego systemu. Przeciętne koszty transportu 1 tonny materjałów wynosiły poprzednio 35 do 40 centymów; podług nowego systemu koszty te, pomimo wspomnianych wyżej wydatków, wyniosły 15 do 20 centymów. Rocznie stanowiło to 400.000 franków oszczędności. Ilość robotników została zredukowana z 500 do 140, przyczem każdy z nich zarabiał daleko więcej niż przedtem.

Chciałbym wam dać jeszcze inny przykład i przekonać, że nawet pierwszorzędny wykwalifikowany robotnik warsztatowy nie rozumie filozofji swej pracy, — nie zdaje sobie sprawy z praw, jakie nią kierują. W wypadku, który przychodzi mi na myśl, chodziło o inteligentnego robotnika mechanika, dobrze wyszkolonego i doświadczonego w swym fachu, który lubił doszukiwać się różnych rzeczy w swej robocie. Pracował on pod kierunkiem przemysłowca, który rozpoczął swoje przedsiębiorstwo na małą skalę, mając lat 65, i który po 5-iu latach zatrudniał już 5000 robotników. Mojemu przyjacielowi p. Barth'owi powierzono zorganizować tam robotę na podstawach naukowych. Sądził on, że będzie można podnieść wydajność wszystkich maszyn, znajdujących się w zakładzie. Zaczęto od warsztatu, w którym pracowało 350 robotników przy wyrobie patentowanej maszyny, przyczem każdy z nich wykonywał 10—12 części tej maszyny rocznie. Wybrano tokarkę, na której wspomniany robotnik pracował 12 lat. Pan Barth zaczął od tego, że dał mu instrukcje, dotyczące sposobu obróbki każdej części na tej tokarce. Następnie zapomocą swego suwaka rachunkowego zbadał maszynę. Mając wyniki tej analizy, opartej na prawach skrawania metali, p. Barth stanął sam przy tokarce i wykazał wydajność $1^1/_2$ do 3 razy większą od wydajności robotnika. Oto jest mniej więcej korzyść, jaką daje nauka.

Pozwolę sobie przytoczyć jeszcze jeden przykład. Bez przesady można powiedzieć, że wszystkie maszyny obrabiarki w naszym kraju pracują z szybkością, która w każdym poszczególnym wypadku różni się o 200 do 300% od szybkości optymalnej, jedynie tylko dlatego, że w sprawie ustalenia najlepszej szybkości opieramy się na zgadywaniu, a nie na ścisłem obliczeniu. Zilustruję na przykładzie straty, jakie wynikają z tego powodu.

W 1882 r. wstąpiłem do stalowni Midvale, jako prosty robotnik, potem pracowałem tam, jako robotnik wykwalifikowany, zająwszy miejsce po pracowniku, który został uwolniony. Kiedy zaczęłem wykonywać nieco więcej, aniżeli inni robotnicy, niezwłocznie zwrócili się do mnie i powiedzieli: „Aha, masz zamiar pracować gorliwiej i zepsuć nasz fach?" Odpowiedziałem im: „Nie inaczej, mam zamiar powiększyć wydajność tych maszyn i wasze groźby nie wywrą na mnie żadnego wpływu. Z całą otwartością oświadczam wam, że nie stanę na waszem stanowisku, aby robić jak najmniej". „Bardzo dobrze, powiedzieli mi, oświadczamy ci także otwarcie, że wylecisz z warsztatu prędzej niż w sześć tygodni".

Moi panowie, jeżeli ktoś przeszedł w życiu taką walkę, chcąc zmusić robotników do robienia tego, czego oni nie chcą, to wie, na czem polega taka walka i być może, że nie miałby więcej ochoty jej powtórzyć. Ja osobiście nie cofałem się nigdy przed pogróżkami, chociaż wiedziałem, co mnie oczekuje. Trzeba było przetrwać 3 lata w tej ciężkiej i marnej walce, aby osiągnąć choć małe zwycięstwo w postaci poważniejszego powiększenia wydajności.

Nie sądźcie, że przypisuję te wyniki jakiejś szczególnej mojej wprawie; przeciwnie, widziałem, że inni robotnicy posiadali znacznie większą wprawę ręczną, niż ci, co nimi kierowali, ale muszę to przypisać przedewszystkiem kierownictwu.

Pan Wiljam Sellers był wtedy prezesem rady administracyjnej, — był to człowiek, który bardzo lubił postęp. Udałem się do niego i wyraziłem mu prośbę, aby wyznaczył jakąś sumę na wyszkolenie się moje i majstrów w organizacji roboty. Muszę powiedzieć, że po pewnem wahaniu wyznaczył mały kredyt do naszej dyspozycji i wtedy rozpoczęliśmy badania nad skrawaniem metali. Po sześciu miesiącach wcale nie posunęliśmy się naprzód w sprawie powiększenia szybkości obróbki, ale za to wyciągnęliśmy na wierzch całą kopalnię ciekawych zagadnień. Pan Sellers z początku wyśmiał mnie, ale kiedy przedstawiłem mu wszystkie możliwości, które się przed nami otwierają, polecił mi iść naprzód. Doświadczenia ciągnęły się bez przerwy, aż do 1889 r., kiedy można było nareszcie stwierdzić namacalny wynik pieniężny.

Później zbudowano 10 różnych maszyn, przeznaczonych specjalnie do doświadczeń nad skrawaniem metali. Doświadczenia te, począwszy od pierwszych prób w 1882 roku trwały bez przerwy przez 26 lat i miały ostatecznie na celu określenie zależności między 12-u elementami, od których zależy szybkość skrawania. Podkreślam ten fakt, gdyż nie ulega wątpliwości, że możliwość podobnej ewolucji spotyka się w każdym przemyśle na całym świecie. Jeżeli chcemy produkować tanio, to trzeba nauczyć się sekretów fabrykacji i trzeba umieć zapłacić za niezbędne do tego badania.

ODKRYCIE STALI SZYBKOTNĄCEJ.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że zbadanie 12 czynników zmiennych nie jest rzeczą tak trudną — chodziło tu jednak o czynniki dosyć złożone. Jednym z nich było ni mniej ni więcej tylko odkrycie stali szybkotnącej: trzeba było zapomocą długiej serji bardzo dokładnych

prób znaleźć najlepszy skład chemiczny stali i najlepszą obróbkę termiczną, przy których można dojść do największej szybkości skrawania. Wielu ludzi sądzi, iż odkrycie to było zrobione przypadkowo. Jakże się mylą! Wydano 250.000 fr. zł. na wyrób różnych rodzajów stali. Ale, prócz tego, było jeszcze jedenaście innych czynników. Przytoczę tu jeszcze jeden z nich, najprostszy. Na samym początku naszych badań odkryliśmy, że przy polewaniu wodą końca noża można powiększyć szybkość skrawnia o 40%. Pan Sellers odniósł się sceptycznie do tej sprawy i trzeba było wielu trudów, aby go do tego przekonać. Ostatecznie skończyło się na tem, że postanowił przebudować całe warsztaty podług moich wskazówek. Każda tokarka została zaopatrzona w kran z wodą, co rzeczywiście powiększyło wydajność o 40%. Jest rzeczą prawie niewiarogodną, że w ciągu następnych 20 lat ani jedna z fabryk nie poszła za naszym przykładem. Większość przemysłowców poprzestawała na wzruszaniu ramionami i twierdzeniu, że cała ta sprawa niema żadnej wartości.

Muszę jeszcze wyjaśnić, dlaczego nawet doskonały robotnik nie mógł dojść sam do takich wyników. Łącząc 12 czynników zmiennych doszliśmy do zestawienia długich wyrazów matematycznych; aby móc określić 2-ie cyfry potrzebne tokarzowi, to jest szybkości skrawania i poprzeczny posuw, trzeba rozwiązać 12 równań o 12 zmiennych niewiadomych. Dla wprawnego matematyka zadanie to wymaga 6 godzin pracy. Jeden z naszych współpracowników pracował 18 lat nad uproszczeniem tego zadania i wreszcie doszedł, że obliczenie to może teraz zrobić każdy robotnik w ciągu 20 sekund.

WPŁYW NA ROBOTNIKÓW.

Bardzo rozpowszechnione jest mniemanie, że nowa metoda organizacji pracy odejmuje robotnikowi całą inicjatywę, i zniża go poniekąd do poziomu automatu. Aby panów przekonać jak dalece to przekonanie jest błędne, wezmę przykład z medycyny. Nowoczesny chirurg niewątpliwie musi być bardzo wprawnym mechanikiem. Łączy on największą zręczność z najdoskonalszą znajomością instrumentów, których używa do materjałów, nad któremi robi operację. Jest on jednocześnie prawdziwym uczonym i bardzo zręcznym mechanikiem. W jaki sposób chirurg przekazuje swoją sztukę młodej generacji słuchaczów szkoły medycznej? Czy myślicie, że mówi im: „Moi panowie, my należymy już do starej generacji; wy musicie nas prześcignąć, więc potrzebna wam jest nasza inicjatywa, gdyż my starzy mamy pewne przesądy. A więc, naprzykład, przy amputowaniu jakiegoś członka, gdy dochodzimy do kości, to mamy zwyczaj używać piły do jej przecięcia. Ale to nie powinno tamować w niczem waszych oryginalnych pomysłów! Jeżeli serce wam mówi, że trzeba użyć topora, to go użyjcie". Nie, dobry chirurg tak nie naucza, ale mówi: „Młodzi ludzie, wy nas prześcigniecie, ale pozwólcie, że wam pokażę dobrą drogę. Nie powinniście używać żadnego instrumentu, póki nie wiecie kiedy i w jaki sposób trzeba go użyć. Tego nauczycie się u nas, a gdy już posiądziecie tę naukę i potem zauważycie jakąś wadę w instrumencie lub metodzie jego użycia, to szukajcie lepszych. Róbcie wynalazki tylko dlatego, aby zrobić lepiej; ale nie wynajdujcie nanowo rzeczy, które dawno już zostały wynalezione i ustalone".

Oto mniej więcej to samo co mówimy młodym ludziom w warsztacie. Naukowa organizacja pracy wcale nie pretenduje do tego, że wypowiedziała już ostatnie

słowo. Poprzestajemy tylko na tem, że mówimy: wspólna praca dokonana w ciągu 10 lat przez 30—40 ludzi pozwoliła zebrać w jedną całość wielką ilość rozproszonych faktów. Każdy człowiek w warsztacie powinien zacząć od zapoznania się z wynikami zebranymi przez nas z tak wielkim trudem; jeżeli zauważy, że znalazł lepszą metodę, to jesteśmy gotowi poddać ją doświadczeniu, aby przekonać się jakie daje korzyści. Jeżeli okaże się lepsza, to będzie nosić imię wynalazcy, a on niewątpliwie otrzyma nagrodę za ulepszenie naszej metody. Oto w jaki sposób spodziewamy się postępu na drodze naukowej organizacji pracy. Nietylko jesteśmy dalecy od gaszenia inicjatywy, ale przeciwnie, staramy się ją pobudzić. Spodziewamy się, że cały dalszy postęp zrodzi się wśród naszych robotników, ale pójdzie drogą racjonalną i naukową.

WYDAWNICTWA
INSTYTUTU NAUKOWEJ ORGANIZACJI.
Warszawa, ul. Krakowskie-Przedmieście Nr. 66.

Wyszły z pod prasy:

	Cena w opr. zł.
Naukowa Organizacja Pracy. Zbiór prac I-go Zjazdu Polskiego Nauk. Org.	9.—
William Kent. Badanie zakładu przemysłowego. Tłum. z ang.	3.80
E. Claparède. Poradnictwo zawodowe. Tłum. z franc. . . .	3.10
Harrington Emerson. Dwanaście zasad wydajności. Tłum. z ang. Wydanie I. (Wyczerpane).	
Marnotrawstwo w przemyśle. Tłum. sławnego dzieła inżynierów amerykańskich „Waste in Industry"	14.40
Wallace Clark. Wykresy Gantt'a. Tłum. z ang. Ważny przyczynek do organizacji i kontroli wydajności	5.30
C. B. Thompson. System Taylora. Tłum. z franc.	4.—
Henry Le Chatelier. Filozofja systemu Taylora. Tłum. z franc.	6.20
H. Fayol. Administracja przemysłowa i ogólna. Tłum. z fanc.	7.80
F. W. Taylor. Zarządzanie warsztatem wytwórczym. Pierwsza i najważniejsza praca Taylora o zasadach organizacji .	6.—

W druku:

Ch. Frederick. Naukowa organizacja w gospodarstwie domowem. Tłum. z ang.	6.80
O Langer. Zasady ogłaszania	9.20
Harrington Emerson. Dwanaście zasad wydajności. Wydanie II	7.50

W przygotowaniu:

H. C. Link. Psychologja doboru zawodowego. Tłum. z ang.
F. B. Gilbreth. Badanie ruchów — i inne. Tłum. z ang.
H. L. Gantt. Praca, zarobki i zyski. Tłum. z ang.
W. O. Lichtner. Badanie czasu i analiza robót. Tłum. z ang.

W miarę napływania funduszów, Instytut Naukowej Organizacji będzie wydawał w dalszym ciągu w przekładzie polskim najwybitniejsze dzieła z literatury obcej i oryginalne prace polskie.

SKŁAD GŁÓWNY:
Instytut Naukowej Organizacji przy Muzeum Przem. i Roln.
Warszawa, Krak.-Przedmieście Nr. 66. Tel. 38-13.