

grzewacza będzie mogła być niższa, przytem wyzyskamy całą ilość ciepła zawartego w wodzie.

Rolę podgrzewaczy mogą odgrywać zwyczajne kotły grzejne, istnieją też specjalne konstrukcje, z których najbardziej znany jest podgrzewacz B-ci Sulzer.

Przytoczymy tu parę liczb dotyczących pomiarów dokonanych nad takim podgrzewaczem ustawionym w przędzalni w Bueglen, przy silniku 300-konnym (por. Z. d. V. d. Ing. 1912, str. 458).

Przy obciążeniu normalnem silnik zużywał 15 l wody na 1 k. m. i godz., o temperaturze przy wejściu 21° C., przy wyjściu 55° C. Temperatura gazów opuszczających cylinder była 497° C.

W podgrzewaczu temperatura wody podniosła się o 24,5°, a gazów spadła do 150°. Dalsze wyzyskanie ciepła gazów byłoby już nieracjonalne ze względu na zbyt wielkie wymiary powierzchni ogrzewalnej. Bilans cieplny w omawianym wypadku przedstawił się jak następuje.

Z zużytych na 1 k. m. i godz. 1870 ciepłostek w pracę użyteczną zamieniło się 632 ciepł., t. j. 33,5%, w wodę chłodzącą przeszło pierwotnie 516 ciepł., t. j. 27,4%, z gazów wyzyskano 396 ciepł.¹⁾, t. j. 21,1%, razem przeto ogólna sprawność wyniosła 82%, t. j. o 10% więcej, niż mieliśmy przy silnikach parowych.

Tak pomyślnego wyniku nie można naturalnie uogólniać, gdyż w danym wypadku zachodziły specjalnie korzystne okoliczności, mianowicie warunki fabrykacyjne wymagały dużej ilości wody o stosunkowo niskiej temperaturze 75°—80°. Przy zastosowaniu wody wyłącznie do celów ogrzewalnych temperatury wymagane są wyższe ze względu na wielkość radiatorów, zatem i skutek użyteczny całego urządzenia będzie gorsza.

Przykład ten wskazuje jedynie, że silnik Diesela może być z korzyścią stosowany w tych gałęziach przemysłu, gdzie dotąd panowała bezwzględnie maszyna parowa właśnie dzięki swej nieekonomiczności, t. j. wielkim ilościom pozostającego do osobnej dyspozycji ciepła. Że w wypadkach takich należy każdorazowo przeprowadzać szczególnie staranną kalkulację kosztów ruchu, to rozumie się samo przez się.

Aby wykazać, w jakich granicach silniki Diesela wypierają nie tylko maszynę parową tłokową, lecz nawet turbinę, wymienimy tu kilka większych instalacji przemysłowych:

1) *Elektrownia w Halle* 3 silniki poziome podw. dział.

¹⁾ *Uwaga.* Przez podgrzanie 15 l wody o 24,5° otrzymalibyśmy 367 ciepł.; podana liczba wyższa powstała stąd, że przy próbie przepuszczono przez podgrzewacz większą ilość wody.

łania fabr. Augsburskiej po 1600 k. m., każdy, razem 4800 k. m.

2) *Elektrownie tramwajów w Kijowie* posiadają w 13 jednostkach razem 4500 m. k.

3) *Manufaktura Skwarcowa* (Sereda, Kostr. gub.) 3130 k. m. w 7 jednostkach.

4) *Stacja pomp w Liverpoolu* 5 silników po 1000 k. m. (dwusuw. 4 cyl. B-ci Carels) połączone bezpośrednio z pompami odśrodkowymi.

5) *Elektrownia w Bremie* 2 silniki B-ci Sulzer po 3000 k. m.

W przykładach powyższych oraz wielu innych znajdujemy instalacje, składające się z kilkunastu silników różnej mocy, rozstawionych w różnych częściach fabryki.

Takie urządzenia decentralizowane dają w praktyce bardzo korzystne wyniki, gdyż usuwają straty i niedogodności, powstające przy przenoszeniu energii z jednej hali do drugiej, powtórnie usuwają konieczność budowy centrali z silnikami obliczonymi na dalsze ewentualne rozszerzenie fabryki; silniki takie obciążone na razie niedostatecznie, pracują nieekonomicznie, a włożony w nie kapitał nie procentuje, przy systemie zaś decentralizacji rozszerzanie stacji dokonuje się w miarę istotnej potrzeby. Decentralizację taką umożliwia fakt, że silniki Diesela pracują równie ekonomicznie w małych, jak i w wielkich jednostkach i że transport paliwa płynnego do poszczególnych miejsc zużycia nie przedstawia żadnej trudności, różnica na kosztach personelu, potrzebnego do obsługi jednego wielkiego lub paru mniejszych silników jest znikoma i nie odgrywa roli decydującej.

Mamy więc do czynienia ze zjawiskiem wręcz przeciwnem zasadom, obowiązującym przy budowie centrali parowych.

Na zakończenie parę słów o udziale przemysłu polskiego w budowie silników Diesela. Dotąd rola nasza w tej gałęzi techniki była zupełnie bierna—silniki przychodziły z Zachodu lub Wschodu i co najwyżej zaopatrywały się u nas w koła rozprężne i garnki wydychowe.

Stan taki, mający swe źródło w ogólnych warunkach ekonomicznych naszego kraju, zapowiada poprawę na przyszłość, gdyż, jak wiadomo, 2 fabryki miejscowe podejmują budowę tych silników. Wobec tego, że w Państwie Rosyjskiem ustawiono bez mała połowę wszystkich wykonanych na świecie silników i że w przyszłości nie nie zapowiada zmniejszenia się zapotrzebowania, należy mieć nadzieję, że inicjatywa ta wyjdzie na dobre naszemu przemysłowi i popełni go na drogę dalszego rozwoju, co jest naszym ogólnym dążeniem.

J. Kunstetter.

Sprawa kierownictwa przemysłowego w stowarzyszeniach technicznych.

Żywe zainteresowanie się kół technicznych i przemysłowych sprawą organizacji przemysłowej, w związku z powstaniem nowych prądów i dążeń reformatorskich, wyraziło się w postawieniu tej sprawy na porządku dziennym sesyjnych zjazdów i zebrań dorocznych stowarzyszeń technicznych. Na uwagę zasługują zwłaszcza obrady na dorocznym kongresie Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów-Mechaników, na 54-em Ogólnem Zebraniu Związku Inżynierów Niemieckich w Lipsku¹⁾, oraz na 2-im Zjeździe rosyjskim w sprawach górnictwa, metalurgii i budowy maszyn. Obrady powyższe były tak wyczerpujące, brała w nich udział tak znaczna liczba teoretyków i praktyków, że po przestaniemy na krótkiej charakterystyce samej dyskusji i na podaniu sprawozdania (patrz niżej) Komisji Amer. Stow. Inż. Mech., której poruczono zobrażować współczesny stan organizacji przemysłu w Stanach Zjednoczonych. Obszerne to sprawozdanie ujmuję w pewną całość nowe prądy kierownictwa przemysłowego i zasługuje rzeczywiście na bliższe zapoznanie się z niem, jakkolwiek można mu postawić usprawiedliwiony, naszym zdaniem, zarzut, że uwzględ-

nia głównie zagadnienie przekształcania biegłości zawodowej robotnika, a pomija kwestję programowości zakładów przemysłowych, ogólnego kierownictwa, zakupu materiałów surowych i wreszcie sprzedaży, pomimo że działy powyższe nasuwają wiele myśli, wymagających również uogólnienia i ścisłego sformułowania.

Sprawozdanie większości Komisji do spraw organizacji przemysłowej, wyrażające poglądy t. zw. Szkoły Taylorowskiej, było osiłą dyskusji na kongresie mechaników amerykańskich. Najżywszą wymianę zdań wywołały, rzecz prosta, próby ścisłego sformułowania nowych kierunków kierownictwa. Określenia: kierownictwo naukowe (scientific management), kierownictwo zaoszczędzające pracę (labor-saving management), czy też kierownictwo przemysłowe, miały wszystkie swoich zwolenników i przeciwników. Sformułowanie tych terminów stało się koniecznością wobec nadużywania ich przez szeroki ogół. Pomimo że dyskusja toczyła się o określenia, widoczną jest rzeczą, że istniał spór zasadniczy o zakres wiedzy, czy „sztuki“ kierownictwa, jak chcieli inni. Protestowano przeciwko ograniczaniu zagadnienia do umiejętności stosowania zasady przekazywania biegłości (Spraw. Komisji p. 29). Tak np. według Hamiltona

¹⁾ The Journal of The American Society of Mechanical Engineers. Marzec 1913.—Technik und Wirtschaft. Sierpień 1913.

Churcha różne kierunki sztuki kierownictwa przemysłowego nie dały dotychczas zupełnie zrównoważonej teorii, nadającej się zawsze do stosowania praktycznego. „Jak nie można, mówił on, uważać barylki prochu, teleskopu i busoli za całość wiedzy w zakresie żegluga morskiej, tak samo nie można uznać, że biuro wyznaczania pracy (planning department), chronometrowanie czynności robotnika, kartki instruktoryjne, specjalne metody kontrolowania pracy i t. p. są nauką kierownictwa... Rywalizacja kierunków wywołuje chaos i nie dziwnego, że młodzi entuzjaści gotowi są przypisać wszelki postęp techniczny wyłącznie wpływowi wyznawanego przez nich kierunku organizacji przemysłowej“.

Kongres amerykańskich inżynierów wykazał, że w dziedzinie przekształcania biegłości zawodowej robotnika, wre ciągła i wytężona praca, mogąca poszczycić się coraz to poważniejszymi wynikami. Tak np. H. L. Gantt w wyczerpującym referacie przedstawił wyniki zastosowania nowoczesnej organizacji przemysłowej w jednej wielkiej przedalni bawelny. Poprawa wzajemnych stosunków pomiędzy kierownictwem a robotnikami wyraziła się w niezakłóconym prawie biegu fabryki podczas strajku, który objął zakłady przemysłowe całego miasta. Na szeregu schematycznych tablic, przedstawiających sprawność pracy robotników w rozmaitych okresach reformy, wyjaśnił on konieczność cierpliwego i stopniowego wdrażania ogółu do nowych metod, w myśl wskazań Komisji. Praktyczny charakter posiadało przemówienie drugiego znanego organizatora, Sanforda Thompsona, dotyczące zreformowania fabryki mechanicznego obuwia. John Aldrich zdał sprawozdanie z badania biegłości robotnika na drodze analizy ruchów i czasu czynności zapomocą przyrządu kinematograficznego i zegara sekundowego.

Fryderyk Taylor w swym przemówieniu położył główny nacisk na ściśle określenie metody badania czasu (time study), zapoczątkowane w r. 1881 w Midvale Steel Comp., zgadzając się najzupełniej na nowe i oryginalne, według niego, określenie nowoczesnej organizacji, jako instytucji przekazującej robotnikowi biegłość, będącą w posiadaniu kierownictwa. Dotychczas przekazywanie biegłości odbywa się w sposób bardzo pierwotny i uciążliwy. Każde przedsiębiorstwo, wprowadzające nowoczesną organizację, musi podejmować na własną rękę kosztowne badania. Stan ten ulegnie zmianie dopiero wówczas, gdy zjawia się podręczniki, na wzór znanych praktycznych wydawnictw amerykańskich (engineering handbook), które będą traktowały o przekształcaniu biegłości robotnika w najrozmaitszych gałęziach pracy. Książek tych obecnie jest bardzo mało, ale według przewidywań Taylora „zjawia się ich setki w przyszłości i to nie dalekiej. One to umożliwią przekazanie biegłości i wiedzy zawodowej kierownictwa robotnikowi w całym kraju, wynikiem czego będzie wprowadzenie kierownictwa naukowego w prędkim tempie i na szeroką skalę“.

Zupełnie inny charakter posiadały obrady na Zjeździe Inżynierów Niemieckich w Lipsku. Złożyło się na to wiele przyczyn: inne stosunki przemysłowe, robotnicze i państwowe, słaby rozwój nowych metod kierownictwa, wybitny udział w dyskusji teoretyków-profesorów i t. p. Dyskusja była obliczona głównie na spopularyzowanie nowych myśli, i na zainteresowanie szerokiego ogółu, co udało się w zupełności.

Prof. Schlesinger w doskonale opracowanym odczycie, w którym wykazał całkowite i oryginalne opanowanie przedmiotu, streścił zasady nowoczesnego kierownictwa przemysłowego przeważnie w pojmowaniu Szkoły Taylorowskiej, zapoznając ogół z mało znanymi badaniami psychotechnicznymi Kraepelina, Muensterberga i Buechera. Różnicę zdań w stosunku do Taylora zaakcentował on najsilniej w zakresie systemu pracy, utrzymując, że nie posiada on zasadniczego znaczenia w całości kierownictwa przemysłowego, jak to przypuszcza Taylor. Odczyt swój zakończył prof. Schlesinger wyrażeniem głębokiego przekonania, że w Niemczech musi być wprowadzony system pracy przystosowany w zupełności do warunków miejscowych. Jako wzór nowoczesnego systemu pracy robotniczej, uważa on system pracy *od jednostki czasu* (Stueckzeitverfahren), wprowadzony od niedawna na prusko-heskich kolejach państwowych. Przed zastosowaniem praktycznym tego systemu określono na mocy specjalnych doświadczeń czas wykonania wszystkich poszczególnych robót w warsztatach kolejowych, co było mo-

żliwe wobec ich typowego charakteru. Otrzymane wyniki zostały zgrupowane w specjalnym cenniku, który wyznacza wartość każdej roboty w jednostkach czasu, a nie w postaci kwot pieniężnych, jak poprzednio. Zarobek robotnika oblicza się natomiast na podstawie normalnej długości dnia roboczego oraz wykonanej rzeczywiście pracy, wyrażonej nie w postaci akordu pieniężnego, lecz czasu dodatkowego. Taryfa zamiany czasu na pieniądze uwzględnia ze swej strony warunki bytu w danej miejscowości i czas zatrudnienia robotnika; im dłużej pracuje robotnik w warsztatach, tem więcej zarabia w stosunku do włożonej pracy.

Bardzo ożywną dyskusję wywołała kwestya stosunku społeczno-politycznych organizacji robotniczych względem projektowanych reform. W stowarzyszeniu mechaników amerykańskich poruszył tę sprawę C. B. Thompson, profesor organizacji przemysłowej w Uniwersytecie Harwardzkim, wyszczególniając zarzuty, czynione nowoczesnym metodom kierownictwa ze strony robotników i proponując, ze względu na niewątpliwą i zrozumiałą dla ogółu postęp zawarty w reformach Taylora, wezwać do współdziałania związku robotnicze. Wobec syndykalistycznych tendencji amerykańskich stowarzyszeń robotniczych, głos ten wywołał łatwo zrozumiałą gorącą replikę. W Niemczech znana ewolucya zapatrywań w obozie socjalnej demokracji, wyrażona w odrzuceniu strajków masowych, wywołała daleko idące nadzieje, które znalazły najbardziej charakterystyczny wyraz w przemówieniu znanego inżyniera i działacza Związku Inżynierów Niemieckich W. Matschossa. Na podstawie cytatu z prasy partyjnej odłamu radykalnego dowodził on, że niemiecka klasa robotnicza wchodzi świadomie w okres „mieszczańizowania się“. Odwrotnie, w kołach przedsiębiorców i kapitalistów daje się zauważyć tendencya do zreformowania bytu robotniczego przez odpowiednie ukształtowanie warunków pracy, co daje rękojmię zgody w przyszłości. Jedno z najważniejszych zadań przemysłu W. Matchoss widzi w stopniowym zmniejszaniu monotoności pracy zawodowej przez włączanie odpowiednich przerw w pracy i w zastępowaniu obrabiarek półautomatów, przykuwających robotnika do maszyny, przez automaty.

Wybitnie rzeczowy charakter posiadało przemówienie Haringa ze Sterkrade, który, opierając się na osobistym doświadczeniu amerykańskim w zakresie budowy mostów, uwydatnił zasadnicze różnice w życiu przemysłowym Stanów Zjednoczonych i Niemiec. Specjalizacja przemysłowa osiągnęła bardzo wysoki stopień rozwoju za oceanem. Haring przytacza np., że w biurze American Bridge Comp., 25 rysowników zajętych było wyłącznie np. kreśleniem słupów do drapacza Hudson Terminal Building w Nowym Jorku, gdy taka sama liczba zajęta była znowu kreśleniem wiązarów sklepieniowych. Wszystkie konstrukcje były najzupełniej znormalizowane, a same rysunki nadzwyczaj uproszczone dzięki zastosowaniu szablonów wiertniczych w warsztatach. Podział pracy wywołał zupełne zmechanizowanie pracy konstruktorskiej. Ten i podobne przykłady świadczą, że życie przemysłowe Stanów Zjednoczonych jest zgoła różne od niemieckiego. Wyzyskanie pracy murzynów i wychodźców europejskich, używanych do podrzędnych, najbardziej monotonnych robót, wpłynęło na rozwój przedsiębiorczości życiowej robotnika amerykańskiego, który dąży wytrwale do zajmowania coraz to lepszych stanowisk w przemyśle. Uproszczenie zajęć zawodowych obok istnienia licznych kadrów samodzielnych jednostek z klasy robotniczej jest doskonałym gruntem do rozwoju nowych metod organizacyjnych. Nadzwyczajne ułatwienie w zdobywaniu wiedzy poza godzinami pracy, dzięki istnieniu doskonale postawionych szkół wieczorowych i korespondencyjnych, zapewniło dostarczanie przemysłowi wyrobionych jednostek, odpowiednich do zajęcia stanowisk majstrów, rysowników i kalkulatorów.

Jak wspominaliśmy o tem poprzednio, sprawą organizacji warsztatowej zajął się II Rosyjski Zjazd Górniczy, Metalurgii i Budowy Maszyn. Duże zainteresowanie się nowymi metodami pracy ujawniło się w Rosji głównie w postaci wydawnictw i artykułów w prasie zawodowej i codziennej. Praktyczne zdobycze wyraziły się dotychczas w stworzeniu w kilku najpostępowszych fabrykach biur wyznaczania pracy (planning department w organizacji

Taylora), co jest zresztą naturalnym wynikiem zastosowania normalizacji i wytwórczości masowej. Jest rzeczą charakterystyczną, że o ile właściwej dyskusji nad organizacją Taylora towarzyszyło niepowodzenie, co było zrozumiałe wobec nieprzygotowania gruntu i braku samodzielnych badań psychotechnicznych, stanowiących najistotniejszą cechę nowych kierunków, o tyle zagadnienie reformowania fabryk w duchu normalizacji i masowej wytwórczości spotkało się z żywiołowym uznaniem uczestników Zjazdu, co wyraziło się w uchwale Sekcji maszynoznawstwa, którą przytaczamy w całości ze względu na to, że dotyczy ona, pomiędzy innymi, jednej z fabryk polskich.

„Sekcja budowy maszyn, po wysłuchaniu sprawozdań prof. Griniewieckiego i Poliakowa: Wytwarzanie lokomobil w zakładach ludinowskich, oraz sprawozdania inż. J. Piotrowskiego: Nowoczesna organizacja wytwarzania obrabarek w zakładach Tow. Akc. Gerlach i Pulst w Warszawie“ oraz po zapoznaniu się z urządzeniami fabryki I. Siemionowa (maszyny specjalne), zwraca uwagę na zasady, zastosowane z powodzeniem w wymienionych przedsiębiorstwach, a więc na: normalizację części, wprowadzenie metod wytwórczości masowej, wprowadzenie metod precyzyjnej obróbki i montażu przy zastosowaniu kalibrów, liniałów, uchwytów roboczych i t. p. urządzeń, jak również i zorganizowanie specjalnego biura, zajmującego się kierowaniem, obliczaniem i kontrolowaniem robót warsztatowych. Sekcja wyraża przekonanie, że jedynie postawienie wytwórczości, podobne do przyjętego w wymienionych zakładach, może doprowadzić doniżenia cen na wyroby przy zachowaniu dobroci i precyzji wykonania na poziomie wytworów zagranicznych. Sekcja wyraża życzenie, by wymienione nowoczesne zasady wytwarzania zwróciły uwagę działaczy na polu przemysłu i techniki i były zastosowane w jak najszerszym zakresie“.

Sprawozdanie Większości Komisji Amerykańskiego Stowarzyszenia Inżynierów-Mechaników do sprawy kierownictwa przemysłowego.

1. a) Zainteresowanie, jakie daje się zauważyć w szerokich kołach społeczeństwa do spraw kierownictwa przemysłowego, datuje się od chwili ogłoszenia uchwały Międzystanowej Komisji Handlowej (Interstate Commerce Commission), powołanej przez Izbę Deputowanych do zbadania kwestii wysokości opłat, wnoszonych przez towarzystwa transportowe. Sprawozdawca tej komisji oświadczył na posiedzeniu Senatu w dniu 21 listopada 1910 r., że zastosowanie nowoczesnych zasad kierownictwa przemysłowego przyniosłoby oszczędności, wynoszące w kolejnictwie amerykańskim milion dolarów dziennie, i że zasady powyższe dadzą się z równym powodzeniem zastosować we wszelkich gałęziach działalności przemysłowej. Głębokie wrażenie, wywołane przez poruszenie zagadnienia, wyraziło się w wielkiej liczbie artykułów w prasie codziennej i tygodniakach popularnych, które bardzo mało miejsca udzielały poprzednio sprawom technicznym, a zwłaszcza organizacyjno-przemysłowym.

b) Duże zainteresowanie przemysłowców z najrozmaitszych gałęzi zawodowych, wyrażone w licznych odczytach, dyskusjach, artykułach i rozprawach.

c) Przeciwdziałanie związków robotniczych zapomocą zebrań, a nawet strajków, wprowadzaniu nowych metod kierownictwa; akcja parlamentarna, mająca na celu uchwalenie prawa, zabraniającego stosowania nowych systemów organizacyjnych w państwowych arsenałach i warsztatach.

d) Zainteresowanie władz rządowych, wyrażone w mianowaniu specjalnej komisji do zbadania rozmaitych systemów kierownictwa w zakładach państwowych.

e) Szybkość, z jaką powstało piśmiennictwo w zakresie przedmiotu. Jedna z firm księgarskich wylicza 500 tytułów wydawnictw, traktujących o prowadzeniu przedsiębiorstw, wykazując równocześnie, że 75% prac powyższych było napisane w ostatnich pięciu latach.

f) Powstanie dwóch stowarzyszeń, które postawiły sobie za cel współdziałać rozwojowi zasad kierownictwa przemysłowego.

g) Podział osób, interesujących się zagadnieniem na dwa

wrogie obozy: gorących wyznawców i zawziętych przeciwników nowych pierwiastków w organizacji przemysłowej.

h) Niezaprzeczone postępy, osiągnięte z niewykwalifikowanymi robotnikami przy przenoszeniu ciężarów, oraz postępy na polu zreformowania tak starożytnego rzemiosła jak mularstwo, jedynie dzięki zastosowaniu zasad kierownictwa naukowego.

Zasady działalności fabrycznej.

2. Zanim określimy zasadniczą podstawę sztuki kierownictwa, objaśniającą różne zjawiska, jest rzeczą konieczną rozpatrzyć w krótkości początki rozwoju współczesnego przemysłu. Podłoże historyczne ułatwia bardzo ocenę teraźniejszości.

3. Według zdania niektórych autorów, za początek obecnego przemysłu należy uważać wynalezienie w r. 1738 warsztatu przedziałniczego przez Johna Watta. Inni autorowie uważają, że przemysł nowoczesny datuje się od chwili zastosowania praktycznego maszyny parowej i tkackiej w okresie od r. 1750 do 1800. Okres powyższy zaznacza się rozwojem maszyn, oszczędzających pracę ludzką (labor-saving machinery) i przechodzeniem od pracy ręcznej do wytwarzania fabrycznego.

4. Dawni ekonomiści angielscy byli zdania, że zasadniczym czynnikiem gospodarki fabrycznej było wprowadzenie podziału pracy. Z pracy Adama Smitha „Bogactwo narodów“ przytaczamy, co następuje: „Wielkie zwiększenie wytworów pracy, będące wynikiem podziału pracy pomiędzy tą samą liczbą ludzi, należy przypisać trzem czynnikom: 1) zwiększeniu biegłości poszczególnych robotników, 2) zaoszczędzeniu na czasie, traconym przy przechodzeniu od jednej czynności do drugiej i 3) wynalezieniu dużej liczby rozmaitych maszyn, ułatwiających robotę i skracających czas wykonania.“

5. Karol Babbage, wielki angielski matematyk i mechanik, sądzi, że pomiędzy wyżej przytoczonymi czynnikami brak najważniejszego, który uzupełnia w swej pracy „Economy of Machinery and Manufacture“ (1832) w sposób następujący: „Jeżeli jeden robotnik wykonywał całą robotę, to musi on posiadać dostateczną biegłość w zakresie najtrudniejszych czynności i prócz tego dostateczną siłę fizyczną do podłożenia koniecznym wysiłkom, jakie trafiają się przy każdej pracy. Gdy właściciel fabryki podzieli pracę na szereg oddzielnych czynności, z których każda wymaga określonej siły i zręczności, to może on osiągnąć wydajność pracy, odpowiadającą obu czynnikom w stosunku do poszczególnych czynności“.

6. Zaczyna się wyjaśniać coraz bardziej, że z powstaniem przemysłu jest związana inna ważna zasada *przekazywania biegłości* (transference of skill). Przenoszenie zdolności i doświadczenia wynalazcy lub konstruktora na maszynę, pędzoną mechanicznie, wywołało przewrót przemysłowy, polegający na wprowadzaniu wytwórczości fabrycznej, na miejsce ręcznej. Sprawozdanie niniejsze powołuje się kilkakrotnie na tę zasadę, gdyż wyjaśnia ona doskonale istotę i znaczenie kierownictwa w przemyśle.

7. Nic lepiej nie przedstawi zastosowania tej zasady, jak wynalezienie imaka tokarskiego przez Henryka Maudslaya w r. 1794. Wynalazek ten, który wywarł wielki wpływ na budowę maszyn i na rozwój przemysłu, uważają za najważniejszy po maszynie parowej. Proste, łatwe do doglądania mechaniczne przesuwki imaka nożowego zastąpiły ręczne kierowanie narzędziem przez robotnika specjalistę. Biegłość robotnika została tak wszechstronnie przekazana maszynie, że obecnie ręczne toczenie w warsztatach mechanicznych należy do przeszłości. Bardzo nieliczni tokarze potrafią narzązać gwint zapomocą ręcznego noża, natomiast każdy z nich umie dzięki suportowi z imakiem nożowym wykonywać dobre śruby na tokarce pociągowej. W podobny sposób przeniesiono na maszynę biegłość tradycyjną rzemiosła lub specjalną biegłość wynalazcy i konstruktora w innych gałęziach pracy, umożliwiając robotnikowi, posiadającemu małą biegłość zawodową, wytwarzanie przedmiotów.

8. Przykładem wysokiego stopnia doskonałości, osiągniętego przy przekazywaniu biegłości, jest przemysł szewski. United Shoe Machinery Company buduje około 400 maszyn do wyrobu obuwia. Są one tak znakomicie opracowane, że większość robót w warsztatach szewskich wykonują robotnicy, niewykwalifikowani; specjaliści są niezbędni do niektórych drobnych szczegółów wykonania. Sztuka wytwarzania obuwia

polega obecnie jedynie na odpowiednim zaopatrzeniu fabryki w maszyny. Zmiany te są dziełem ostatnich lat 50-ciu.

9. James Nasmyth, inżynier angielski, który wynalazł młot parowy, w następujący sposób wyraża się o stosowaniu tej zasady w r. 1851 w swych własnych zakładach: „Cechą charakterystyczną naszego współczesnego postępu maszynowego, jest wprowadzanie obrabiarek samoczynnych. Praca robotnika maszynowego, czy chłopca, jest niczem wobec pracy maszyny, której on dogląda. Cała rzesza robotników, od których biegłości wszystko zależało, jest dzięki maszynie zbędna“.

10. Sposoby dzielenia pracy na czynności szczegółowe, były znane od dawna. Adam Smith wyszczególnia elementarne czynności przy wytwarzaniu gwoździ w liczbie jedenastu. Karol Babbage przytacza dane jednego francuskiego uczonego, dotyczące liczby czynności elementarnych, kosztów narzędzi i materiałów surowych przy wytwarzaniu gwoździ we Francji w r. 1760.

11. Następnie wspomina on o zastosowaniu zegarka do badania czasu. Z jego spostrzeżeń przytaczamy jeden przykład, dotyczący badań i zalecanych przytem metod:

„Przy zbieraniu danych należy zachować pewną ostrożność. Jeżeli np. obserwować z zegarkiem w ręku robotnika, zajętego wykonywaniem łebków przy gwoździach, to można być pewnym, że będzie on dokładał wszelkich starań przy pracy i ocena wypadnie za wysoka... Liczba czynności, wykonywanych przez robotnika, musi być często sprawdzana pokrywemu przed robotnikiem. Stukot warsztatu tkackiego daje możność badaczowi obliczyć liczbę uderzeń na minutę nawet wówczas, gdy znajduje się on poza budynkiem fabrycznym“.

12. Coulomb, znany fizyk francuski (1738 do 1806) posiadał duże doświadczenie w zbieraniu podobnych spostrzeżeń. Ostrzega on jednostki zajmujące się temi doświadczeniami przed zbyt pochopnym wnioskowaniem. Przytaczamy tu następujący ustęp:

„Radzę każdemu, kto by chciał powtórzyć te doświadczenia, dokonywać spostrzeżeń w ciągu kilku dni roboczych i w różnych porach dnia, pokrywemu przed robotnikami. Nie można dość stanowczo przestrzedz przed niebezpieczeństwem samookłamania się, o ile tempo pracy będzie się oceniać na mocy kilkuminutowego obserwowania zużycia czasu“.

13. Z przytoczonych przykładów widzimy, że zasada przekazywania biegłości, jak również badania czynności elementarnych, będące podstawą tego przekazywania, było bardzo wcześnie znane; znaczenie tej zasady dla rozwoju przemysłu było ocenione od chwili wprowadzenia maszyn do przemysłu. Samą maszynę uważano jako jednostkę roboczą. Odczuwano również brak znajomości podstaw naukowych i metod ich stosowania. Przytaczamy między innymi co następuje:

„Prawdopodobnie w żadnym zawodzie nie panuje tyle nieznaności zasad naukowych i historii własnego rozwoju, jak przy budowie maszyn“.

14. Z tych samych pobudek podkreśla Coulomb konieczność dokładnego kreślenia, przyczem omawia małą wydajność pracy ówczesnego rysownika:

„Ludzie, zajmujący się obmyśleniem nowych maszyn, powinni wiedzieć doskonale, że dokładne wykonanie rysunków każdej części maszyny zapewni w znacznym stopniu powodzenie próby i zmniejsza koszt wykonania“.

15. Dziwi on się następnie, dlaczego tak mało zwracają uwagi w przemyśle na inny bardzo ważny czynnik poza urządzeniami maszynowymi. Czytamy tam:

„Aby fabryka cieszyła się powodzeniem, trzeba nie tylko posiadać odpowiednie maszyny, ale i zaprowadzić gospodarkę oszczędną i sumienną“.

16. Wywody powyższe przypominają nowoczesne zapatrywania na organizację przemysłową, polegającą na uprzednim obmyśleniu czynności robotnika, a następnie na przeniesieniu schematu pracy na robotnika. Następny rozwój pogłębił jeszcze bardziej podział pracy, wyodrębniając inicjatywę. Kreślarnia była pierwszym przykładem dążenia w kierunku usystematyzowania materiałów działalności inżynierskiej, określania z góry wytworów i organizowania sił kierowniczych.

17. Aż do obecnej chwili zasadnicze zapatrywania na zagadnienia przemysłowe nie uległy zasadniczej zmianie: jak powszechnie wiadomo, pogłębiły się one jedynie. Największe postępy dokonane zostały w biurze rysunkowym. Sztuka two-

żenia maszyn rozwinęła się na szeroką skalę. Druga połowa ubiegłego stulecia wyróżniła się przez wielką ilość wynalazków, będących wyrazem zdumiewającej energii w kierunku przekazywania biegłości zawodowej maszynom i narzędziom. Schemat ówczesnej organizacji przemysłowej, o ile wielkość przedsiębiorstwa umożliwiała prowadzenie go przez jednego naczelnego kierownika, polegał na stworzeniu dwóch wydziałów: kierowniczego i wytwórczego, z dwoma zarządzającymi, odpowiedzialnymi przed głównym kierownikiem przedsiębiorstwa.

18. Wydział kierowniczy, którego zadanie polegało na przekazywaniu biegłości rzemieślnika maszynom i narzędziom, osiągnął wysoki stopień rozwoju i był zwykle doskonale zorganizowany. Aby dojść do pożądanego celu, stosowano stałe doświadczenia, badania i próby szczegółowe. Praca została zróżniczkowana w szerokim zakresie, a pracownicy otrzymali dobre wynagrodzenie. Zdarzało się dość często, że naczelnik kierownik poświęcał większą część swego czasu na ten dział przedsiębiorstwa.

19. Dział wytwarzania przedstawiał inny widok. Robotnicy otrzymywali narzędzia i maszyny, obmyślane w biurze rysunkowym i musieli, nie rozporządzając często dostateczną biegłością, wytwarzać przedmioty żądanej dobroci i w odpowiedniej ilości. Z małymi wyjątkami nie troszczono się o przenoszenie udoskonalonych metod kierownictwa na dział wytwórczy i robotników, oraz o odpowiedni podział prac wykonawczych. Na robotnika, jako jednostkę, zwracano bardzo małą uwagę.

Fakty rozwoju.

20. W ostatnich 20-u lub 25-ciu latach zaszły zmiany w zapatrywaniach niektórych kierunków, dzięki zetknięciu się z zagadnieniami, domagającymi się rozwiązania i poszukiwaniu w tym celu środków i metod. Coraz większą uwagę zaczęto poświęcać robotnikowi. Początkowo rozwijać się zaczęło dopuszczanie do zysków, systemy premiowe i bonusowe, mające na celu wynagradzanie za wzmoczoną sprawność. Za nimi zjawyły się urządzenia humanitarne, ulepszenia w urządzeniach fabrycznych, zorganizowano ochronę pracy w celu ograniczenia liczby wypadków. Przyjęto zasadę odszkodowania za wypadki, poprawiono warunki higieniczne pracy. Większość tych zarządzeń przeprowadzona została kosztem przedsiębiorstw. Należy jednak dodać, że nawet w chwili obecnej, stosunki nie wszędzie są zreformowane.

21. Drugim dążeniem, jakkolwiek nie zawsze jasno wyrażanym, było poprawienie osobistego stosunku pomiędzy kierownikami a robotnikami, oraz wzmocnienie u ostatnich zamiłowania zawodowego. Wyraziło się ono w reformowaniu ogólnych warunków życia fabrycznego, nie tylko fizycznych, i polegało na usuwaniu z życia codziennego wszelkich powodów do nieporozumień. Powyższe dążenie pobudziło do zastosowania zasad psychologii doświadczalnej w kierunku polepszenia warunków pracy.

22. Najważniejsza zmiana, obejmująca wszystkie inne bardziej szczegółowe, polegała na przekształceniu opinii przemysłowej w sprawach wykonywania robót warsztatowych. W obecnych czasach więcej się pyta, bada, zajmuje omawianiem zagadnieniami, usiłuje się zdobyć prawdziwą wiedzę na mocy poszczególnych spostrzeżeń w celu wyzyskania jej w przyszłości. Badania czasu i czynności ruchowych ujęto w metody naukowe, z wydziału kierowniczego stworzono ogniwo pośrednie pomiędzy badaniem twórczym a praktyką, udoskonalono wreszcie systemy płacy roboczej.

23. Wszystkie powyższe reformy wywarły o wiele większy wpływ na wydział wytwórczy, niż na kierowniczy. Tym sposobem zasada przekazywania biegłości została rozszerzona na wytwarzanie, przenikając do wszystkich gałęzi fabryki. Tak więc sztuka kierownictwa została przeniesiona na wydział konstrukcyjno-twórczy, rysunkowy i warsztat.

Metoda postępowania Komisji.

24. W celu zapoznania się sumiennego z obecnym stanem sprawy, Komisja zwróciła się do znanych rzeczoznawców, kierowników z najrozmaitszych gałęzi wytwórczości, do uczonych, badających zagadnienia przemysłowe, oraz odbyła kilka konferencji z przemysłowcami. Odpowiedzi na zapytania udzielano naogół bardzo chętnie.

25. W następujących wywodach przytaczamy wiele bardzo charakterystycznych wypowiedzi się, wybranych bądź z odpowiedzi, bądź zapożyczonych z literatury przedmiotu.

26. W wielu razach poglądy są biegunowo przeciwne, wobec czego przytaczamy zapatrywania obu stron. Poglądów i mniemań, udzielonych nam poufnie, nie zużytkowujemy nigdzie.

Określenie nowego pierwiastka w sztuce kierownictwa.

27. Najwięcej różnic w zapatrywaniach ujawniły odpowiedzi na rozesełane zapytania o istnieniu nowych pierwiastków w sztuce kierownictwa. Pogląd przeczący wyraził się w następujących zdaniach:

„Nie mogę uznać, by odkryto nowy pierwiastek w sztuce kierownictwa...”

„Nie dokonano żadnych nowych wynalazków w naukowem prowadzeniu przedsiębiorstw przemysłowych. Ludzie ze zmysłem krytycznym stosowali we wszystkich czasach metody, jakie im dyktował zdrowy rozsądek. Wyrażenie „kierownictwo naukowe” jest hasłem, mającem na celu zwrócić uwagę, że przedsiębiorstwa nie są prowadzone naukowo. To jednak nie wystarcza. Według mego zdania oraz moich przyjaciół, nie zjawiał się żaden nowy pierwiastek w sztuce kierownictwa...”

„Według przekonania piszącego, bardzo mało rzeczy w sztuce kierownictwa może być uważane za rzeczywistą nowość. Niema żadnego pierwiastka, któryby nie był stosowany od stu lat w praktyce. Brak jedynie dostatecznej liczby kierowników, posiadających odpowiednią inicjatywę i energię do wcielenia w czyn znanych zasad...”

„... zagadnienie polega nie na tem, by wprowadzać coś nowego, ile raczej na rozszerzeniu dawnych zasad na wszystkie szczegóły przedsiębiorstwa...”

28. Zwrócenie się do strony przeciwnej dało nam szereg określeń nowego pierwiastka w kierownictwie przemysłowym, które po uogólnieniu wyrażają mniej więcej te same poglądy, do jakich doszła Komisya dzięki swej pracy.

„Najlepszem określeniem nowego pierwiastka jest „kierownictwo naukowe” (scientific management). Określenie powyższe jest powszechnie znane i jakkolwiek nadużywają go niekiedy, wyraża ono zasadniczą myśl, że kierownictwo jest zagadnieniem, wymagającym traktowania analitycznego i stosowania metod naukowych w przeciwstawieniu do sposobów czysto empirycznych...”

„Piszący te słowa może określić nowy pierwiastek krótko, ale podstawowo w następujący sposób:

Krytyczne badanie, dokładne zapisywanie spostrzeżeń,

sumienne analizowanie i klasyfikowanie wszystkich stale powtarzających się zjawisk przemysłowych, wyzyskanie wszystkich form współpracownictwa i zrzeszonej pracy ludzkiej i wreszcie systematyczne korzystanie ze zdobytego doświadczenia w celu zapewnienia jak najbardziej ekonomicznego wytwarzania, oraz zdobycia możności skierowania prawidłowego zjawisk w przyszłość...”

O ile ograniczyć się do strony technicznej nowych metod kierownictwa, stosowanych przez nowoczesnych inżynierów-organizatorów (efficiency engineer), polegają one na:

„1) zanalizowaniu i zbadaniu każdej części pracy przed jej wykonaniem, 2) na określeniu najmniejszej liczby ruchów i wysiłków, niezbędnych do wykonania danej roboty, 3) na pokierowaniu tak robotnikiem, by wykonywał on pracę w sposób najsukcesyjniejszy...”

„System Taylora nie jest odmianą płacy robotniczej, ani instrukcją czy kartką kalkulacyjną, ani zastosowaniem stali szybko tnącej. Nie jest on niczem więcej jak uczciwym, sumiennem usiłowaniem wprowadzenia koniecznej przejrzystości we wszystkie oddziały fabryki, zastąpienia domniemań przez rzeczywiste fakty i wreszcie doprowadzenia do najwyższego stopnia doskonałości zasady pracy zrzeszonej...”

„Według naszego przekonania kierownictwo naukowe polega na umiejętnem stosowaniu instrukcji wykonawczych, opracowanych na podstawie praktycznej działalności doświadczonych kierowników, jak również i praw naukowych wogóle. Metodę powyższą nazwano „management engineering”, co charakteryzuje lepiej znaczenie praktyczne zagadnienia, aniżeli określa specjalną naukę...”

29. Uogólniając wyrażone poglądy, widzimy, że osią zagadnienia jest usiłowanie zbadania faktów w celu zdobycia pewności przy wyznaczaniu planowem zleceń dla robotnika, oraz w celu zaprowadzenia kontroli we wszystkich działach przedsiębiorstwa. Porównyując je z zasadą przekazywania biegłości, możemy nowy pierwiastek kierownictwa przemysłowego wyrazić w następujący sposób:

Kierunek myśli, usiłujący świadomie rozszerzyć zasadę przekazywania biegłości na *wszystkie* przejawy działalności przemysłowej.

30. Komisya kładzie specjalny nacisk na słowo „wszystkie”, gdyż, jak to omawiane było poprzednio, zasada powyższa była stosowana od dawna, co prawda w ograniczonych rozmiarach, ale najzupełniej świadomie i w całej rozciągłości w stosunku do maszyn i narzędzi. Rozszerzenie jej świadome na dział wytwórczy i specjalnie na robotnika datuje się od lat 25-ci.

(D. n.)

H. M.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Łopaty parowe.

Maszyny te znajdują szerokie zastosowanie nie tylko przy wielkich robotach publicznych, lecz także na kopalniach, bądź do bezpośredniego wydobywania rudy, bądź do zsypywania jej na kupy.

Istnieją dwa typy takich maszyn:

- 1) łopaty o pełnym obrocie i
- 2) łopaty amerykańskie o ruchomym jedynie wysięgu.

Pierwszy typ (rys. 1), mający duże rozpowszechnienie we Francji, pod względem swych ruchów jest całkiem podobny do żórawia kolejowego, do którego dodano tylko ramię ruchome z kubłem (właściwą łopatą) na końcu.

Drugi typ, przedstawiony na rys. 2 i 3, jest przedewszystkiem używany w Ameryce i różni się zasadniczo od typu pierwszego. Gdy tam cały mechanizm z kotłem i maszyną obraca się dookoła na wozie, tu tylko sam wysięg jest ruchomy, wszystkie zaś inne części maszyny są umocowane nieruchomo na wozie, posuwającym się po torze normalnym. Obrót łopaty jest tu ograniczony do 260°.

Moc łopaty parowej mierzy się siłą wywieraną na hak. Łopaty o mocy od 8 do 15 t bąduje się zwykle na pełny obrót, dla mocy od 15 do 30 t spotykają się w praktyce dwa typy. Zachodzi pytanie, któremu z nich oddać pierwszeństwo. Gdy

chodzi o robotę w miejscu ciasnem, łopata o pełnym obrocie ma niezaprzeczoną wyższość. Można bowiem, oprócz dwóch torów po bokach, ułożyć jeszcze jeden tor za samą maszyną i w ten sposób korzystać z 3-ch torów do ładowania wagonów.

Przy wybieraniu zaś długich wykopów w ziemi twardej wskazane jest użycie maszyn amerykańskich o mocy 25 do 30 t. Masa bowiem, której potrzeba nadać ruch, jest znacznie mniejsza, gdyż, jak wspomniano wyżej, obraca się samo tylko ramię, przeto i robota postępuje raźniej; dalej łopaty amerykańskie ustawione są na wozach, toczących się po torze normalnym, gdy wozy maszyn europejskich mają szerokość toru 2,6 m lub 2,9 m, co komplikuje znacznie sprawę. Wozy maszyn amerykańskich, dźwigające kocioł i winę, mają zwykle 9 m długości, co w zupełności zapewnia stateczność maszyny w kierunku osi podłużnej wozu; dla zachowania równowagi poprzecznej podpira się maszynę lewarami, które bardzo łatwo jest usunąć w razie potrzeby przesunięcia maszyny.

W Europie, zwłaszcza w Niemczech i Anglii, starano się udoskonalić łopaty parowe pod względem mechanicznym. Dziś maszyny te posiadają w Europie zwykle trzy silniki: jeden do podnoszenia, drugi do obrotu, trzeci, umieszczony na ramieniu, do kierowania dźwigającym kubłem. Kotły są zwykle zaopatrzone w przegrzewacze pary i podgrzewacze wody zasilającej. Przesuw ramienia kubłowego wynosi 3,7 m, co razem z wychy-