

Pracuję w dziedzinie, która jest oparta na człowieku. W moim przedsiębiorstwie maszyna jest to człowiek. Prawda, mam cały szereg takich ludzi, których nie powstydzę się ani w Ameryce, ani w Australii, ale jest ich za mało, by można było powiedzieć, że rzeczywiście ludzi mamy. Otóż, jak się przyglądam temu materiałowi ludzkiemu, widzę, że, chcąc mieć jakiegos wybitnego kierownika, trzeba go szukać gdzieś na Wschodzie i trzeba go stamtąd ściągać. Tutaj w kraju, jeżeli się zdarzy, że trzeba znaleźć człowieka na jakiegoś niższe stanowisko, np. majstra, należy go szukać też na Zachodzie. Skąd to pochodzi? Stąd, że w Królestwie istnieje system ludzi opatrnościowych. W przedsiębiorstwie, opartem na ludziach opatrnościowych, jest jeden człowiek, który około siebie absolutnie nie znosi żadnej jednostki dzielniejszej, wybitniejszej i chętniejszej i wskutek tego, jeżeli ten człowiek opatrnościowy z przedsiębiorstwa wychodzi, to całe przedsiębiorstwo, cały zespół musi runąć. Dlatego tutaj na terenie Królestwa zawsze jest tak, że jeżeli w jakiej instytucji jest zdolny człowiek, to on musi stamtąd ustąpić; zauważyć się to daje w większości przedsiębiorstw. Dlatego tutaj na terenie Królestwa Polskiego dzielni ludzie wybić się nie mogą, i zgodzę się zupełnie z p. Piotrowskim, który robił zarzut przedsiębiorcom. W przedsiębiorstwach i towarzystwach akcyjnych są rozmaici pracownicy (kierowników nazywam również pracownikami), mamy tam cały szereg t. zw. zawałdługów. To jest pierwsze nieszczęście, pierwsza wada naszego przemysłu.

Jeżeli np. poszukuję tak zwanego „akwizytora“ na dobre wynagrodzenie, nie wymagając wielkich rzeczy, gdyż trzeba być tylko człowiekiem energicznym, chętnym, uprzejmym i gładkim, to w poszukiwaniach tych spotykam trudności niesłychane, a przecież zdawałoby się, że w Polsce ludzi gładkich nie powinno brakować. Pod tym względem pocieszający jest fakt, że młodzież, rozproszona po rozma-

tych Moskwach, Charkowach, Rygach, organizuje się i ciągnie do Królestwa z zapałem i wiarą w przyszłość. Jeżeli ta młodzież przyjdzie, wtedy przyszłość jaśniejsza nam zaświeci. Chciałem powiedzieć, że pod tym względem trzeba mieć tylko dobry materiał ludzki, wówczas można coś zrobić.

Przechodzę następnie do stanu ekonomicznego i finansowego naszych przedsiębiorstw. Oplerając się na sprawozdaniach towarzystw akcyjnych, widzimy, że olbrzymia większość naszych zakładów metalurgicznych, mechanicznych (akcyjnych i prywatnych), wykazuje nadzwyczaj skromne dywidendy, np. 3, 5, a 8% to już jest wiele. Otóż to jest bardzo niski zysk, ja bowiem uważam za normalny zysk przedsiębiorstwa zdrowo zagospodarowanego, jeżeli daje przynajmniej dwa razy tak wysoki procent, jaki w danej chwili istnieje dla dyskonta 3-miesięcznych weksli, t. j. jeżeli dyskonto wynosi 6%, to dywidenda wynosić powinna przynajmniej 12%.

Otóż jestem zdania, że o ile działać będziemy w tym kierunku, żeby ta wędrowka inteligencji ze Wschodu i robotnika z Zachodu stała się bardziej wzmoczoną, mieć będziemy pracowników energicznych, zdolnych, t. j. takich, którzy potrafią nawet w niezbyt dogodnych warunkach budować, tworząc ten silny przemysł metalurgiczny i maszynowy, którego my tak potrzebujemy. W to ani na chwilę nie wątpię. Wprawdzie w początku niektórzy może będą wskutek tego mieli nieprzyjemności i przykrości, ale z wyrobieniem tej cięższej zaniknie typ pracownika, który nudzi się w biurze.

Sądzę więc, że o ile znajdą się ludzie energiczni, zdolni, którzy chcą pracować, to przemysł ten nie zginie. Pewien okres przejdzie, zanim się stosunki ułożą, ale nie zginie.

Pesymistą nie jestem, ja tylko nawołuję, żeby młodzież przestała być tak zblazowana, żeby wierzyła, że tylko pracą można coś zrobić.

TERMODYNAMIKA CZYNNIKA.

Napisał Leon Karasiński.

Pisząc „Przyczynek do teorii przemian termodynamicznych¹⁾“, z góry spodziewałem się krytyki zwolenników „innych, prawidłowo stosowanych teorii“; zabolął mnie natomiast zarzut „matematyczności“²⁾, zwłaszcza, że zasadniczym dążeniem mojem było wyrwać termodynamikę z rąk matematyków i raz na zawsze pozbawić ją konieczności badania „zjawisk, wykonywanych myślowo po drodze, stanowiącej granicę zmian istotnych“, oraz rozpatrywania źródeł, tych prawdziwych widm cieplikowych, tworów bezcielesnych, używanych w termodynamice do wszelkich postug, a termodynamicznie nie określonych! Stąd pochodzi moje odstępstwo od „dotychczas w tej dziedzinie panujących zapatrywań“, odstępstwo zupełnie świadome i celowe. Dotyczy ono określenia zjawisk odwracalnych, a raczej warunków odwracalności danego zjawiska, przyczem zastrzegam się z góry, iż mam tu na myśli wyłącznie zjawiska fizyczne.

Według pojęć dotychczasowych, „przemiany odwracalne składają się z samych tylko stanów równowagi termodynamicznej, zatem dla każdego stanu w przemianie musi być: 1) prędkość każdej części czynnika równa zeru; 2) temperatura źródeł równa temperaturze czynnika i 3) ciśnienie zewnętrzne równe prężności wewnętrznej czynnika“. Z tych trzech zasadniczych warunków odwracalności:

Warunek pierwszy powinien być bezwzględnie odrzucony, ponieważ obecnie już znamy przemiany odwracalne, odbywające się przy skończonej prędkości czynnika. Poza tem:

Warunek drugi, podany w tej postaci, burzy pojęcie temperatury, a więc jest również nie do przyjęcia. Wspomniane w nim źródła termodynamika określa, jako „ciała zewnętrzne, doprowadzające, lub pobierające od czynnika energię cieplną w przemianach termodynamicznych“; ponieważ zaś „za ciała jednakowej temperatury uważamy takie dwa ciała, które przy zetknięciu się nie oddają ciepła jedno drugiemu“, przeto różnica temperatur stanowi warunek konieczny i dostateczny cieplikowego oddziaływania źródła na czynnik. Bez różnicy temperatur niema działania źródeł, zatem rozpatrywany warunek odwracalności z góry skazuje źródła na bezczynność i dlatego też zazwyczaj wyrażany jest nieco inaczej: „temperatura źródeł nieskończenie mała różni się od temperatury czynnika“. W tej nowej postaci drugi warunek odwracalności również nie wytrzymuje krytyki. Poprzyjmy to przykładem. W szczelnem a niesprężystem naczyniu zawarty kilogram czynnika o stanie cieplikowym $[p, v, T]$ pobiera ciepłik dC ze źródła o temperaturze $T_s = T + dT$, gdzie $dT > 0$. Działanie źródła trwa do

chwili zupełnego wyrównania temperatur czynnika i źródła, poczem wszelka wogóle wymiana ciepłika pomiędzy czynnikiem a tem samem źródłem staje się oczywiście niemożliwą, a więc i odwrotna przemiana nie daje się wykonać bez wprowadzenia w grę nowego czynnika energetycznego. Otrzymaliśmy zatem przemianę nieodwracalną, chociaż w danym wypadku drugi warunek odwracalności ściśle jest zachowany. Przytoczony przykład nie stanowi wyjątku, przeciwnie, potwierdza prawo ogólne, które tu podajemy, jako—

Twierdzenie zasadnicze: *zjawisko wymiany ciepłika pomiędzy czynnikiem a źródłem jest zawsze nieodwracalne*. Aby to udowodnić w całej rozciągłości, rozpatrujemy układ „źródło-czynnik“ na tle ciał otaczających. Początkową temperaturę źródła oznaczamy przez T_s , początkową temperaturę czynnika przez T . Warunek $T_s = T$, jako uniemożliwiający wszelką wymianę ciepła pomiędzy źródłem a czynnikiem, wyłączamy z góry. Wobec tego założymy $T_s > T$, przyczem różnica $T_s - T$ może być również i nieskończenie mała; założenie to w niczem ogólności naszego dowodzenia nie uszczupli wobec każdorazowej możliwości przemianowania źródła—czynnikiem, a czynnika—źródłem. Wszelka przemiana, wykonana po wprowadzeniu czynnika w krąg cieplikowego działania źródła, będzie się odbywała w sposób następujący:

1) Źródło odda bezpośrednio pewną ilość ciepłika czynnikowi, a na tle tej straty temperatura źródła opadnie do $T'_s < T_s$, oraz wystąpią pewne, ściśle określone zmiany energetyczne, które mogą okazać wpływ na otaczające ciała; poza tem

2) Czynnik otrzyma bezpośrednio tę samą ilość ciepła, co wywoła podniesienie się temperatury do $T' > T$, oraz pewne również ściśle określone zmiany energetyczne, mogące też okazać wpływ na ciała, otaczające czynnik.

Tylko co opisaną przemianę możemy prowadzić aż do zupełnego wyrównania temperatur czynnika i źródła, to jest do chwili, gdy się okaże, iż $T'_s = T'$, albo też przerwać ją wcześniej, a wtedy będziemy mieli $T'_s > T'$. Stąd: $T_s > T'_s \geq T' > T$.

Może się również zdarzyć, że temperatura czynnika, lub źródła pozostanie stałą podczas przemiany, co da $T_s = T'_s \geq T' > T$, lub też $T_s > T'_s \geq T' = T$. Wreszcie, gdy $T'_s = T_s$, oraz $T' = T$, wtedy będziemy mieli $T'_s > T'$, ponieważ $T_s > T$. Zatem, podczas trwania przemiany temperatura źródła jest wogóle wyższa od temperatury czynnika, co zresztą stanowi konieczny warunek przechodzenia ciepła ze źródła na czynnik.

Przypuśćmy na chwilę, iż mamy tu do czynienia z przemianą odwracalną, zatem tylko co opisaną przemianę może być wykonana w kierunku odwrotnym. To znaczy, że:

¹⁾ *Przegląd Techniczny* №№ 33/34, 35/36. Rocznik r. 1915.

²⁾ „ „ „ 37/38. Rocznik r. 1915.

1) zmiany energetyczne i fizyczne zajdą w kierunku odwrotnym, a na tem tle

2) czynnik zwróci źródłu pobrany zeń ciepłik, słowem, wszystkie zjawiska fizyczne i energetyczne ujawnią się w ściśle odwrotnym kierunku. Zatem przemiana odwrotna spowoduje ponowny wzrost temperatury źródła od T'_z do T_z , oraz ponowny spadek temperatury czynnika od T' do T przy równoczesnym oddaniu pewnej ilości ciepłika pobranego od czynnika — źródła. Ponieważ, jakżeśmy to już ustalili wyżej, temperatury $T'_z - T_z$ są wogóle wyższe od temperatur $T' - T$, przeto przez cały czas bezpośredniego oddawania źródłu ciepłika, pobranego od czynnika, temperatura tego ostatniego byłaby niższa od temperatury źródła. Tego rodzaju wymiana ciepła jest fizycznie niemożliwa, a zatem przemiana odwrotna nie daje się uskuteczyć. Mamy tu więc do czynienia z przemianą nieodwracalną, co stanowi dowód naszego twierdzenia, a zarazem obala drugi warunek odwracalności, jako sprzeczny z ustalonym pojęciem temperatury.

Gdzie leży zaród tej sprzeczności? Aby odpowiedzieć na to pytanie, powróćmy do rozpatrywanego wyżej przykładu. Wyobraźmy sobie trzy zupełnie jednakowe naczynia A, B, C — szczelne a niesprężyste o wszystkich ściankach ciepłikowo nieprzenikliwych, prócz jednej doskonale przenikliwej ciepłikowo. Każde z naczyń wypełnia kilogram gazu o stanie ciepłikowym $[p, v, T]$. Temperaturę gazu, zawartego w naczyniu A , doprowadzamy w jakikolwiek sposób do $T + dT$. Właściwy stan ciepłikowy gazu w naczyniu A będzie: $[p + dp, v, T + dT]$. Od tej chwili naczynie A może oczywiście odegrać rolę źródła ciepłikowego względem naczynia B , gdzie dotąd panuje jeszcze stan ciepłikowy $[p, v, T]$. W tym celu naczynia A i B ustawiamy ściankami ciepłikowo przenikliwymi do siebie; na tle pobranego ze źródła A ciepłika dC nastąpi wyrównanie temperatur źródła A i czynnika B , a w obu naczyniach zapanuje wspólny stan ciepłikowy $[p + \frac{1}{2} dp, v, T + \frac{1}{2} dT]$. Otrzymana w ten sposób przemiana przy stałej objętości jest, jak wiemy już, nieodwracalna.

Z kolei w jakikolwiek sposób ochładzamy gaz, zawarty w naczyniu C do temperatury $T - \frac{1}{2} dT$. Właściwy stan ciepłikowy gazu ochłodzonego będzie niewątpliwie $[p - \frac{1}{2} dp, v, T - \frac{1}{2} dT]$. Od tej chwili naczynie B może więc odegrać rolę źródła ciepłikowego względem naczynia C , gdy C i B ustawimy ściankami ciepłikowo przenikliwymi do siebie. Na tle pobranego ze źródła B ciepłika dC' — temperatury źródła B i czynnika C wyrównają się, a w obu naczyniach zapanuje wspólny stan ciepłikowy $[p, v, T]$.

Ponieważ $dC = C_v [(T + dT) - (T + \frac{1}{2} dT)] = \frac{1}{2} C_v dT$, oraz $dC' = C_v [(T + \frac{1}{2} dT) - T] = \frac{1}{2} C_v dT$, przeto $dC = dC'$. W naczyniu B na tle pobranego ciepłika pojawiły się więc przyrosty temperatury i prężności; przyrosty te następnie znikły z chwilą pozbycia się pobranego ciepłika. Wszelkie zatem zjawiska fizyczne i energetyczne ujawniły się w kierunkach: prostym i odwrotnym, wzajemnie się znosząc bez śladu — słowem, w naczyniu B gaz wykonał dwa przebiegi elementarne, znoszące się wzajemnie, a więc odwracalne.

Zatem przebiegiem elementarnym nazywamy nieskończenie małą zmianę stanu ciepłikowego danego ciała, ujawniającą się na tle zmian energetycznych, zachodzących w tem ciełe. W danym wypadku pierwszy przebieg elementarny ujawnił nieskończenie małą zmianę stanu, inaczej mówiąc, ujawnił przyrosty $\frac{1}{2} dp, \frac{1}{2} dT$ na tle zmiany energetycznej, to jest na tle pobranego ciepłika dC , który możemy, dajmy na to, uważać za dodatni, jako pobrany z zewnątrz.

Ponieważ wogóle zmiana stanu ciepłikowego nieskończenie mała określa się przyrostami dp, dv, dT czynnika, przeto: Elementarnym nazywamy przebieg, ujawniający przyrosty dp, dv, dT danego ciała na tle zmian energetycznych, zachodzących w tem ciełe. Drugi przebieg elementarny, wyżej rozpatrywany, ujawnił przyrosty $-\frac{1}{2} dp, -\frac{1}{2} dT$, ujawnił zatem nieskończenie małą zmianę stanu, zachodzącą w kierunku odwrotnym na tle oddanego ciepłika dC' , który uważać będziemy za ujemny, jako oddany na zewnątrz. Możemy więc nazwać drugi przebieg odwrotnym względem pierwszego, uprzednio omawianego. Wogóle:

Przebieg elementarny, ujawniający przyrosty $-dp, -dv, -dT$, nazywamy odwrotnym względem przebiegu elementarnego, ujawniającego przyrosty dp, dv, dT . W danym wypadku, wobec $dC + dC' = 0$, wszelkie wyniki obu kolejno po sobie

idących przebiegów elementarnych wzajemnie się znoszą, inaczej mówiąc, przebieg drugi, odwrotny względem pierwszego, zachodzi na tle zmian energetycznych, odwrotnych względem zmian pierwszego. Tego rodzaju przebiegi elementarne zowieśmy odwracalnymi. Wogóle:

Przebieg elementarny nazywamy odwracalnym, skoro odwrotny przebieg elementarny zachodzi na tle zmian energetycznych, odwrotnych względem zmian energetycznych rozpatrywanego przebiegu elementarnego.

Stworzyliśmy więc nowe pojęcie odwracalności zjawisk termodynamicznych. Czemu ono się różni od dawnego? Przede wszystkim wyzwała czynnik z pod panowania źródeł, nie odgrywających w tem nowem pojęciu odwracalności żadnej roli, ponieważ rozpatrywane zmiany energetyczne nie wymagają wskazywania źródeł swego pochodzenia. Skąd czerpaliliśmy ciepło i jak je pobraliśmy, to dla nas jest najzupełniej obojętne, skoro już wiemy, że

1) czynnik pobiera bezpośrednio ciepłik od innego ciała o temperaturze wyższej nieodwracalnie, to jest nie może go ponownie zwrócić temu samemu ciału, bez wprowadzenia w grę nowego czynnika energetycznego, oraz że

2) ciepło, pobrane przez czynnik od danego ciała o temperaturze wyższej, może być zwrócone innemu ciału o temperaturze niższej; po tym przelewie ciepłika czynnik powraca do pierwotnego stanu ciepłikowego.

Natomiast obchodzi nas jedynie ilość ciepła, oraz warunki pobrania ciepłika przez dany czynnik, obchodzą nas zmiany, zachodzące w czynniku, bo przebiegi odbywają się w samym czynniku, a nie po drodze przelewu ciepłika. W ten sposób układ „źródło-czynnik“ rozpada się na dwa oddzielne czynniki samoistne, rozpatrywane niezależnie od siebie, jako ciała termodynamicznie równoznaczne, bo ciepłikowo w ten sam sposób określone.

Słowem, stworzyliśmy termodynamikę czynnika na gruzach dotychczasowej termodynamiki źródeł, która uparcie odswadała czynnik na plan dalszy. Co w tej nowej termodynamice postawić należy na miejsce drugiego warunku odwracalności? Powróćmy jeszcze raz do naszego przykładu. Tym razem rozpatrujemy aż pięć tożsamościowych naczyń A, B, C, D, E , zawierających po kilogramie czynnika o stanach ciepłikowych $[p + dp, v, T + dT], [p, v, T], [p - \frac{1}{2} dp, v, T - \frac{1}{2} dT], [p_0, v_0, T_0]$, oraz $[p_1, v_1, T_1]$. Czynnik w B możemy doprowadzić do stanu ciepłikowego $[p + \frac{1}{2} dp, v, T + \frac{1}{2} dT]$ nie tylko za pomocą czynnika zawartego w A ; ten sam zupełnie wynik osiągniemy również, pobierając ciepłik $dC = \frac{1}{2} C_v dT$ od czynnika, zawartego w naczyniu D , gdzie panuje temperatura T_0 wyższa od początkowej temperatury T czynnika o wartość skończoną $\Delta T_0 > 0$. W ten sposób pobrany ciepłik możemy z kolei zwrócić czynnikowi zawartemu w naczyniu C lub E , gdzie panuje temperatura T_1 niższa od T o wartość skończoną $\Delta T_1 < 0$. W obu wypadkach zawarty w B czynnik powróci do pierwotnego stanu ciepłikowego, a jedynym śladem dokonanych przebiegów odwracalnych będzie przepływ ciepłika dC z A do C , lub z D do E , połączony z pewnymi ściśle określonymi przebiegami w odpowiednich czynnikiemach. Na pierwszy rzut oka oba wyniki są jednowartościowe: ta sama ilość ciepłika przechodzi z czynnika o temperaturze wyższej na czynnik o temperaturze niższej; w obu więc wypadkach ciepłik dC ilościowo nie ulegnie żadnej zmianie, natomiast jakościowa wartość obu przepływów nie będzie tożsamościowa, ponieważ zakres udzielania się ciepłika dC innym czynnikiem znacznie się zmniejszy przez spłynięcie ciepła z naczynia D do E , gdy po przelewie z A do C pozostanie prawie bez zmiany. Wynika to bezpośrednio z nierówności temperatur w naczyniach A, C, D, E . Im wyższa temperatura czynnika, tem dłuższy szereg ciał korzystać może z jego ciepłika: czynnik w E udzielić może część swego ciepłika ciałom temperatury nieco niższej od T_1 , zakres działalności ciepłnej czynnika w C obejmuje ciała o temperaturze nieco niższej od $T - \frac{1}{2} dT$, a więc jest nieco większy; jeszcze szerszy jest obszar działania czynnika w A , a najszerszy — czynnika, zawartego w D . Zatem spłynięcie ciepłika z czynnika gorętszego na zimniejszy zwięża zakres stosowności energii ciepłnej, to jest powoduje odwartościowanie tej energii. W danym wypadku przelew ciepłika dC z naczynia D do E połączony jest ze znacznym odwartościowaniem energii ciepłnej, gdy przelew z A do C daje w wyniku jedynie nieznaczne zwiężenie zakresu stosowności ciepłika dC , inaczej

mówiąc, daje nieskończenie małe obniżenie jego wartości, ponieważ różnica temperatur czynników w A i C wynosi zaledwie $\frac{1}{3} dT$. Te samo zupełnie możemy powiedzieć i o przelewach ciepła dC z A do B , z B do C , oraz z D do B i z B do E : pierwsze dwa powodują jeno nieskończenie małe obniżenie wartości ciepła dC , pozostałe sprawiają znaczne odwartościowanie rozpatrywanej cząstki energii cieplnej. Zatem mamy:

Twierdzenie zasadnicze. *Przejście ciepła z ciała gorętszego na zimniejsze, wywołując pewne ściśle określone przebiegi i zmiany energetyczne w tych ciałach, łączy się z nieskończeniem małym odwartościowaniem energii cieplnej wtedy jedynie, gdy temperatury tych ciał nieskończenie mało różnią się od siebie.* Przytoczone twierdzenie jest więc zaledwie dalekiem echem drugiego warunku odwracalności dawnej termodynamiki.

Pozostaje więc już tylko do zbadania trzeci warunek odwracalności z punktu widzenia nowej nauki o ciepłe. W tym celu rozpatrujemy czynnik o pierwotnym stanie ciepłowym $[p, v, T]$ na tle ciał otaczających, zewnętrznie nań ciśnących, a więc wywołujących prężność zewnętrzną p_0 , prostopadle skierowaną do powierzchni rozpatrywanego czynnika. Temperatura otoczenia niech będzie T_0 . Warunkiem koniecznym i dostatecznym (w danym wypadku) zachowania równowagi czynnika na tle otoczenia będzie oczywiście $p_0 = p$, wtedy bowiem siły prężności, działające na powierzchnię czynnika, zniweczą się wzajemnie. Poza tem przy $T_0 = T$ wszelka wymiana ciepła pomiędzy czynnikiem a otoczeniem jest niemożliwa, czynnik więc zachowuje się zupełnie obojętnie względem ciał otaczających, gdy $T_0 = T$, oraz $p_0 = p$.

(D. n.)

Wyższe szkolnictwo techniczne w Ameryce Północnej.

Podał dr. Stefan Władysław Bryła.

(Dokończenie do str. 402 w № 41 i 42 r. b.)

Thesis.—Stopnie akademickie.

Uczeń, który ukończył wszystkie 4, ewent. 3 lata, otrzymuje stopień „bachelor’a”, w niektórych szkołach bez żadnego specjalnego większego egzaminu, w innych, co najczęściej ma miejsce, po przedłożeniu t. zw. „thesis” i ewent. obronie tejsze. „Thesis” jest poprostu naszym elaboratem rysunkowym czy piśmiennym na temat, wzięty z przedmiotów fachowych; może nim być sprawozdanie oryginalne z pracy inżynierskiej czy przemysłowej, z maszyny jakiejś, z własnej pracy laboratoryjnej, lub wreszcie—podobnie jak u nas—projekt oryginalny. Temat musi jednak uzyskać zatwierdzenie wydziału, a czasem daje się go wprost kandydatowi. Zwykle „thesis” opracowuje się przez całe półrocze, a przynajmniej poświęca jej się znaczną część tegoż.

Po przyjęciu i ewent. obronie „thesis” uzyskuje kandydat stopień „bachelor” („bakalarz”) z dodatkiem wydziału, w którym pracował, np. „b. of Civil Engineering” (B. C. E.)¹⁾, „b. of Mechanical Engineering” (B. M. E.) i t. d. i staje się tem samem „graduowanym”, „graduate”, w naszym znaczeniu człowiekiem z wykształceniem uniwersyteckim. Jeżeli jednak dany wydział techniczny stawia jako warunek przyjęcia *całego* ukończonego „college of arts”, czy „of sciences” (co zresztą zdarza się niezmiernie rzadko), to ukończenie „engineering department” równoznaczne jest z ukończeniem „graduate school” i daje prawo do stopnia wyższego niż bachelor (p. n.).

Jest to pierwszy stopień uniwersytecki. Ameryka zna ich dwa, a czasem trzy. Uzyskuje się je zaś prawie zawsze na podstawie spełnienia innych warunków niż u nas.

I pod tym względem jednak panuje w Ameryce ogromna różnorodność w poszczególnych zakładach. Niektóre żądają jednorocznej dalszej pracy w t. zw. „graduate courses” i nowej thesis, inne pracy dwuletniej, inne jeszcze nadają tytuły na mocy praktyki paroletniej. Po zadośćuczynieniu tym wymaganiom otrzymuje się stopnie: „Civil Engineer” (C. E.), „Mechanical Engineer” (M. E.) i t. p. lub „Master of Civil Engineering” (M. C. E.), „Master of Architecture” (M. A.) i t. p. Niekiedy (Univ. of Illinois) rozróżnia się drugi stopień naukowy „akademicki” i „zawodowy”. Stopień akademicki „bachelor of Science” nadaje się za pracę naukową w Graduate School; stopień zawodowy „Engineer” z dodatkiem nazwy wydziału (lub wyjątkowo Master of Architecture na wydz. architektury) za odpowiednio wysoko stojącą pracę praktyczną.

W niektórych zakładach wprowadzono wreszcie stopnie doktorskie: dla inżynierów dostępny jest tytuł „Doctor of Engineering” (D. E.) lub czasem „Doctor of Philosophy” (Ph. D.). Do otrzymania tego najwyższego stopnia naukowego wymaga się znów jeszcze jedno- lub dwuletniej pracy szkolnej, już bardzo samodzielnej, albo czasem tylko nowej

tezy, stojącej oczywiście na innym poziomie niż dotychczasowe.

Zresztą ogólnej reguły co do otrzymywania stopni nie można podać chociażby z tego powodu, że w poszczególnych nawet zakładach zachodzą często zmiany tak co do samych tytułów, jako też sposobu ich udzielania.

Władze uniwersyteckie.

Jak wszystkie urządzenia, tak i skład ciała zarządzającego wyrobił się w Ameryce w typie zupełnie różnym od europejskiego; wyrobić się innemu musiał z uwagi na powstawanie uniwersytetów przeważnie drogą inicjatywy prywatnej, oraz z uwagi na odmienny ustrój społeczeństwa.

Na czele uniwersytetu stoi „rada nadzorcza”, t. zw. „board of trustees” czy „overseers”, skład którego określają szkolne akty pindacyjne. Zwykle w ciele tem zasiada kilku członków rodziny fundatora, delegat odpowiedniego stanu²⁾, czasem delegaci ukończonych studentów szkoły. Inni członkowie, pochodzący z kooptacji, rekrutują się najczęściej z pomiędzy wybitnych przemysłowców i milionerów okolicy.

Do kompetencji „board of trustees” należy przede wszystkim ogólne kierownictwo szkoły, więc przedewszystkiem decydowanie o planie nauk, graduowanie studentów, oraz ogół spraw finansowych.

Władzą wykonawczą uchwał „board of trustees” i głową uniwersytetu jest *prezydent*. Znaczenie jego jest o wiele większe, niż u nas znaczenie rektora. Pomijając już długotrwałość jego urzędu, posiada on o wiele większą władzę. Ten wielki zakres władzy sprawia, że jest on właściwie duszą całej szkoły, że od jego inicjatywy i energii zależy jej postęp i rozwój. Wprawdzie prezydent składa co pewien czas sprawozdanie na zebraniu „trustees”, i ono decyduje ostatecznie w sprawach, o których wyżej wspomniałem, ale zależność ta jest wyłącznie formalna, a wszelkie wnioski jego przechodzą zwykle bez najmniejszej zmiany. Nic też dziwnego, że „board of trustees”, wybierając prezydenta, stara się pozyskać dla uniwersytetu ludzi stojących na świeczniku społeczeństwa i że z drugiej strony powołanie na tę godność jest wybitnym zaszczytem.

Bezpośrednio pod prezydentem stoją godnością swoją dziekani „deans”, zarządzający poszczególnymi wydziałami; pod nimi profesorowie wszystkich stopni, konstruktorzy, asystenci i t. p., tak, że przeprowadzona jest ściśła organizacja, podobna do organizacji wielkiego przedsiębiorstwa³⁾, najbardziej dostosowana do potrzeb i warunków życia amerykańskiego.

Profesorowie dzielą się na parę kategorii. „Professors” odpowiadają mniej więcej naszym profesorom zwyczajnym, mają przecie o wiele większe prawa wobec dwu innych kategorii, które nie idą równolegle do naszych profesorów

¹⁾ Czasem „b. of Science in Civil Engineering” (B. S. in C. E.) lub tylko „b. of Sciences (B. S.).

Skrócenia te umieszcza się zwykle za nazwiskiem, podobnie jak u nas tytuły „dr.” lub „inż.” przed niem.

²⁾ Zwłaszcza, o ile szkoła korzysta z dobrodziejstwa wyżej omówionego „Morris Act’u”.

³⁾ Teoretycznie nieraz dożywotność.

⁴⁾ Matschoss.