

## Cechy zasadnicze przemysłu maszynowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej i przyczyny jego rozwoju.

### IV.<sup>1)</sup> Kucie w wyciskach (gzenkach).

Podstawowa zasada amerykańskiego przemysłu maszynowego, że należy przedmioty tak wykonywać już z grubszą, aby bardzo niewiele pozostawić do dalszej obróbki i przez to możliwie dużo zaoszczędzić na zapłacie robotnikom, przedostała się i do kuźni. Kucie według szablonów jest bardzo rozpowszechnione i np. American Locomotive Works, Paterson, N. J. posiadają umyślnie w tym celu urządzone oddziały warsztatu, gdzie jeden robotnik jest wyłącznie zajęty przygotowaniem szablonów do kucia (n. Schmiedeschablonen). Zresztą w Stanach Zjednoczonych napotyka się też drewniane szablony do kucia, zamiast wyrobionych z blachy żelaznej (Rogers Locomotive Works, Paterson, N. J.), gdyż szablony drewniane łatwiej i taniej można wykonać.

Jako główną zaletę kucia podług szablonów uważać należy dokładność roboty, a oszczędność na czasie mniejsze ma znaczenie. Natomiast kucie w wyciskach odznacza się w wysokim stopniu szybkością roboty. Jest ono wielce korzystne wówczas, gdy chodzi o względnie małe sztuki oraz o większą ilość sztuk jednego i tegoż przedmiotu, słowem, jest to postępowanie w sam raz przystosowane do potrzeb fabrykacji masowej. Ograniczenie się do sztuk średniej wielkości jest spowodowane tem, że wyciski robią się ze stali hartowanej i nie mogą przekraczać pewnej miary; daje się jednak w Ameryce zauważyć dążenie do stosowania kucia w wyciskach do coraz większych sztuk. Ograniczenie zaś do produkcji masowej wywołane jest przez znaczny koszt przygotowania wycisków; w Stanach Zjednoczonych liczą, że wycisk powinien dać 5000—10 000 sztuk, zanim stanie się niezdolnym do użytku.

Z powodu kosztowności wycisków, zastosowanie ich zależy w pierwszym rzędzie od względów natury ekonomicznej. To też wiele fabryk w Stanach Zjednoczonych, używających na wielką skalę części kutych w wyciskach, nie posiada swych własnych kuźni, lecz sprowadza te części od firm, które uprawiają kucie w wyciskach jako specjalność. Najbardziej znanymi z pośród tych ostatnich są: J. H. Williams & Co., Brooklyn, N. Y., Wyman & Gordon, Worcester, Mass. i Billings & Spencer Co., Hartford, Conn. Firmy te zwykle przechowują u siebie wyciski, przygotowane dla swojej klienteli i włączają do rachunku część tylko kosztów wyrobu tych ostatnich. Postępowanie takie zapobiega przedostaniu się

wycisków, stanowiących nieraz owoc wielu doświadczeń, do rąk firmy współzawodniczej.

W Niemczech kucie w wyciskach jest już dobrze znane i znajduje zastosowanie przedewszystkiem przy fabrykacji broni, kołowców i t. p., oraz głównie przy wyrabianiu drobnych przedmiotów żelaznych. W Hagen, Remscheid, Solingen oraz w pobliżu tych miast znajdują się liczne kuźnie do kucia w wyciskach (n. Gesenkschmiede), które albo przeważnie pracują na własną potrzebę, np. fabryka nożownicza J. E. Henckels w Solingen, albo głównie wykonywują zamówienia cudze, np. Funcke & Hueck w Hagen, Gustaw Tesche w Hagen lub Carl Sülberg w Remscheid. Zachodzi tu jednak ta różnica, że w Stanach Zjednoczonych sztuk kutych w wyciskach używają i przy budowie maszyn, (tak np. American Locomotive Works, Schenectady, N. Y. mają własną kuźnię do kucia w wyciskach), gdy tymczasem w niemieckich fabrykach maszyn zdarza się to rzadko. W Ameryce bowiem, dzięki specjalizacji fabryk i ustaleniu typów normalnych ogniwo konstrukcyjnej, wytworzyły się podstawy ekonomiczne do zastosowania kucia w wyciskach, gdy tymczasem w niemieckich fabrykach maszyn rzadziej napotyka się zapotrzebowanie masowe sztuk kutych. Jednak sztuki kute w wyciskach mogłyby i w Europie znaleźć większe niż dotychczas zastosowanie w niektórych gałęziach przemysłu, np. przy budowie pomp, silników gazowych i lokomobil, a zapotrzebowanie wzrastać będzie tem bardziej, im więcej poszczególnych części konstrukcyjnych fabryki wykonywać będą według pewnych ustalonych typów normalnych.

Z punktu widzenia technologicznego zachodzi pomiędzy kuciem w wyciskach a odlewaniem wielkie podobieństwo: w obydwóch wypadkach materiał w stanie plastycznym umieszcza się w formie, w której też i zastyga; przy przygotowywaniu formy do kucia należy również jak i przy odlewaniu uwzględnić kurczenie się materiału przy ostyganiu.

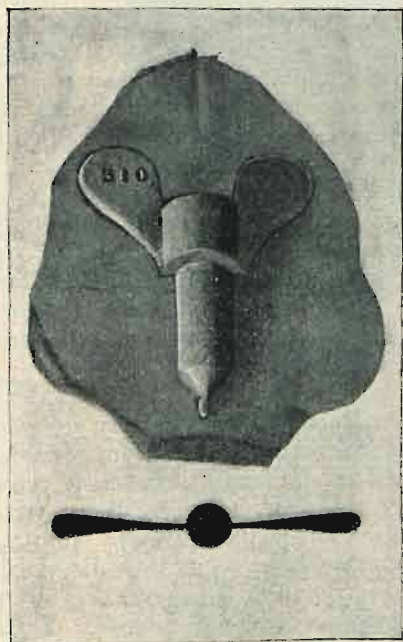
Wyciski wyrabia się o ile można podług modelu z płyt stalowych zapomocą frezarki, dłuta i ryłca (n. Grabstichel). Jeżeli dla jednego przedmiotu należy wykonać wiele wycisków i jeżeli przedmiot ten jest płaski i niezbyt szeroki, jak to bywa przy wyrobie noży, to wówczas wyrabia się wyciski zapomocą wbijania w rozżarzoną płytę stalową stempla kształtem odpowiedniego danemu przedmiotowi. Ażeby ułatwić wyjęcie sztuki z wycisku, ścianki tego ostatniego winny być ukośne, pod kątem 5—7°.



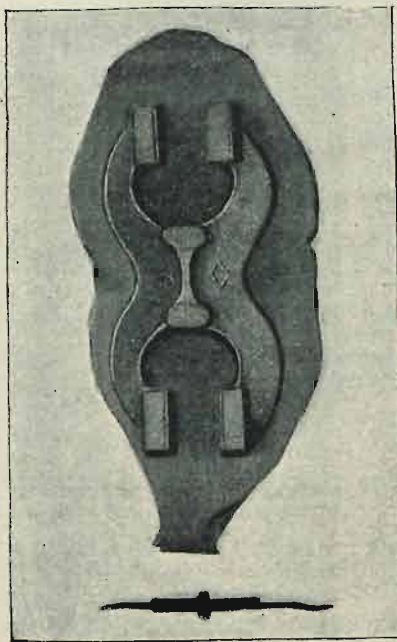
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

<sup>1)</sup> Rozdział III był drukowany w N. N. 22, 23, 25, 27 i 29 r. b.

Wyciski hartuje się w wodzie, przyczem potrzeba wiele staranności i doświadczenia, aby ochronić kosztowne sztuki od pęknięcia. Przy hartowaniu postępuje się w ten sposób, że z początku się zwolna oziębia tylną powierzchnię rozżarzonego wycisku, a potem raptownie się ochładza górną powierzchnię, lub też bałwanek wraz z górną powierzchnią umieszcza się w naczyniu napełnionem wodą do umiarkowanej wysokości.

Wierzch wycisku musi mieć taki kształt, aby przy kuciu nadmiar materiału miał się gdzie podziąć. Dlatego nie należy powierzchni zetknięcia czynić płaskimi, gdyż wówczas pomiędzy obydwoma połówkami wycisku pozostaje warstwa materiału, której grubość nie może być sprawdzona, a to znowu pociąga za sobą, że grubość sztuk odkutych bywa niejednakowa. Jeśli powierzchniom wycisku nadamy kształt dwuspadkowy (dachowaty), jak wskazuje rys. 1, to nadmiar materiału może być lepiej wyciśnięty, ale grubość sztuk i tu nie daje się sprawdzić. Sztuki jednakowej grubości można otrzymywać wtedy dopiero, gdy obiedwie połowy wycisku szczelnie przytykają do siebie. Można tego dopiąć albo za pomocą części wystających na czterech rogach wycisków, o kształcie dwuspadkowym, albo, jak to zwykle bywa w Ameryce, za pomocą wyłobienia naokoło formy płaskiego wgłębienia (rys. 2), o szerokości 12—15 mm. Obydwa te sposoby mają tę niedogodność, że wyciski więcej się zużywają od wykonanych według rys. 1, gdyż niema tu pomiędzy obydwoma częściami wycisku warstwy materiału, działającej jako odbój. Rys. 3 podaje widok i przekrój sztuki, odkutej w wycisku kształtu uwidocznionego na rys. 1, a rys. 4 wyobraża sztukę, pochodzącą z wycisku wskazanego na rys. 2. Jak widać, wycisk tego ostatniego kształtu daje dokładniej wykonane sztuki i mniejszą ilość odpadków.

Jednak wycisk według rys. 2 wymaga, aby dany przedmiot, o ile nie jest całkiem prostego kształtu, był przedtem starannie odkuty z gruba. Odciąga się go zwykle pod młotkiem lub wygina, a niekiedy używa się wycisków przygotowawczych (n. Vorgesenke). Można też surowy materiał zastosować do kształtu przedmiotu za pomocą obcięcia pod nożycami (rys. 5). Korzystniej jednak jest odkuwać sztuki



Rys. 5.

z całkowitej sztaby, a w tym wypadku wycisk naturalnie musi posiadać otwór, z którego wystaje sztaba. Takie kucie przygotowawcze podraża znacznie wyrób i jeżeli porównanie co do dokładności pomiędzy przedmiotem z rys. 3 wyrobionym w Niemczech i przedmiotem z rys. 4 pochodzenia amerykańskiego wypadła na korzyść tego ostatniego, to nie należy zapominać, że zasadnicze warunki są całkiem różne. Amerykanin, wobec wysokiej płacy za obróbkę, musi zwracać uwagę na wielką dokładność przedmiotów odkuwanych, a produkcja masowa umożliwia wydatek na wiele wycisków. Zresztą koszt kucia w Ameryce starają się zmniejszyć w ten sposób, że do młota stawiają jednego tylko robotnika. W Niemczech zaś zamawiający chce otrzymać kute części możliwie tanio i do tego życzenia muszą się stosować kuźnie do kucia w wyciskach. Że tu tylko względy natury ekonomicznej mają znaczenie rozstrzygające, świadczą najle-

piej zakłady J. A. Henckels, gdzie się na własną potrzebę odkuwa przedmioty nadzwyczaj dokładne, lub „Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken“ w Berlinie, których kuźnia do wycisków nie różni się od amerykańskich ani co do sprawności, ani co do urządzenia.

Co się tyczy dokładności możebnej do osiągnięcia, to według danych firmy J. H. Williams & Co., różnica w grubości sztuk z jednego i tego samego wycisku otrzymanych, wynosi od 0,8 do 0,25 mm, w zależności od materiału i wielkości wyrobu. Wspomniana firma przy przygotowywaniu wycisków dodaje na obróbkę do każdej powierzchni odkuwanego przedmiotu po 0,8 mm, lecz jeżeli przedmiot ma być tylko szlifowany, to wystarcza 0,25 mm.

Skoro przedmiot wychodzi z wycisku, to jest on otoczony naokoło błoną (n. Finne) (rys. 4), którą należy obciąć. To obcinanie (n. Abgraten) wykonywa się pod prasą za pomocą trzpienia o zarysach danego przedmiotu i wykroju z odpowiednim otworem, przez który przeciska się dany przedmiot, przyczem błona (rys. 4) oddziela się, a on wypada u dołu w postaci gotowej (rys. 6). Jeżeli dany przedmiot zawiera także otwory, to oprócz wykrojów do wycinania kształtów zewnętrznych, stosowane są jeszcze i przebijarki.

Większe sztuki muszą być obcinane gdy są jeszcze ciepłe; w mniejszych zaś, w których błona jest cieńsza, można zrobić to już po ostygnięciu. W Ameryce bardzo często tak postępują (Mc. Cormick Harvesting Machine Co., Chicago, Ill.; Pope Mfg. Co., Hartford, Conn.; American Locomotive Works, Schenectady, N. Y.), w Niemczech zaś prawie zawsze. Zalety obcinania na zimno nie należy niedoceniać. Kowal, otrzymujący wysoką zapłatę, może, gdy nie jest zajęty obcinaniem, odkuć dwie i nawet trzy sztuki, nim znowu zagrzeje swą sztabę, a obcinanie można powierzyć tanio opłacanemu chłopcu. Zresztą obchodzenie się z przedmiotami zimnymi jest łatwiejsze. Natomiast obcinanie na gorąco pozwala osiągnąć większą dokładność, gdyż dany przedmiot można ponownie umieścić w wycisku i dokuć ostatecznie.



Rys. 6.

Przedmioty okrągłe podczas kucia w wyciskach kowal obraca tak, że nie tworzy się wcale błony i nie potrzeba stosować przebijarek. Tego rodzaju przedmioty bywają tak dokładnie odkute, że można je prawie wziąć za toczone.

Ustawienie wycisków w taki sposób, aby część górną, przymocowaną do baby młota, dokładnie padała na część dolną, osadzoną w kowadle, zabiera dużo czasu; jest to jedna z przyczyn, dlaczego kucie w wyciskach opłaca się dopiero przy produkcji masowej. Zapobiegają jednak temu w sposób następujący. Umocowywa się mianowicie tylko część dolną wycisku na kowadle, górną zaś trzyma robotnik za pomocą szczypców. Część górną zaopatrzona jest w czopy stożkowe, wchodzące w otwory części dolnej, oprócz tego występy jednej połowy zachodzą we wpusty drugiej. Przy takim urządzeniu wycisków młot, o ile jest wolny, może być zaraz użyty do innych robót. Natomiast każdorazowe nakładanie części górnej wycisku pochłania więcej czasu.

(D. n.).

J. W.

## Doświadczenia z lokomobilami spirytusowymi w 1902 r.

(Ciąg dalszy; p. № 44 r. b., str. 591).

Dla tych pięciu maszyn (Deutz, Dürr, obie lokomobile Marienfelde, Ullrich & Hinrichs), które pracowały w przybliżeniu przy pełnym obciążeniu, sposób podany powyżej prowadzi najprędzej i najdokładniej do celu, pomimo, że ani praca indykowana ani też mechaniczny współczynnik użytecznego skutku nie są nam znane. Zauważyć tu należy, że pojęcie całkowitego obciążenia nie jest stałe, gdyż może być

zmienione ilością spirytusu wprowadzonego do mieszaniny palnej. Dla drugiej grupy maszyn, które pracując przy pełnym obciążeniu wykazują sporą liczbę wstrzymań (regulatory wahadłowe), wyznaczenie tego obciążenia nie jest zbyt pewne; dla niej jednak największe obciążenia użyte przy doświadczeniach są w przybliżeniu równo oddalone od pełnych, mamy przeto znów możliwość porównywania ze sobą otrzymana-

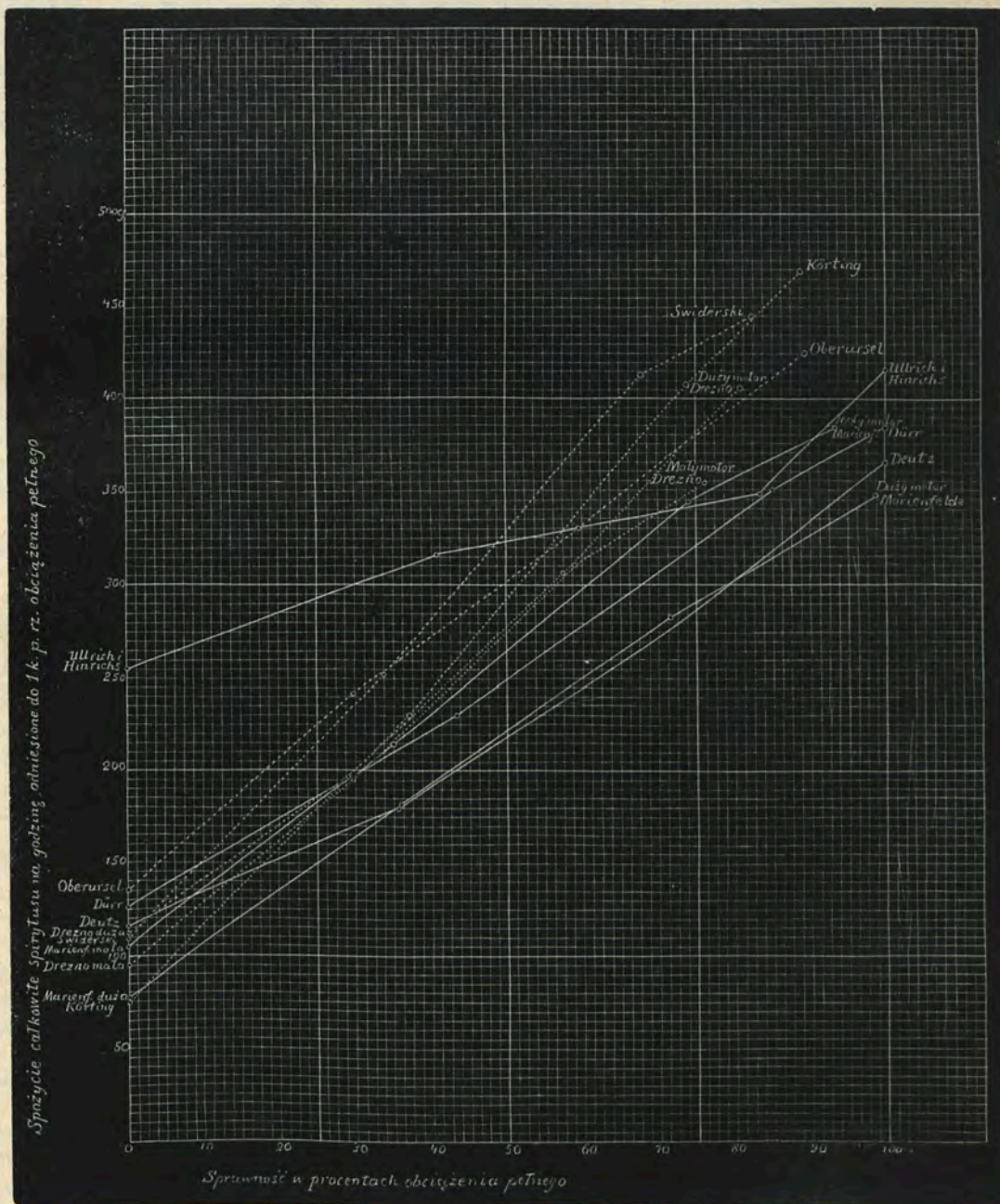
nych dla nich wyników. W celu odróżnienia rysujemy krzywe I-ej grupy liniami pełnymi (rys. 23), dla drugiej zaś przerywanymi, a do ich narysowania użyte zostały dane tab. V (str. 606).

Ponieważ każda z krzywych posiada inny przebieg i dość dokładnie pokazuje własności odpowiedniej maszyny, przeto nad tym punktem dłużej zastanawiać się nie będziemy. Lecz dotąd jeszcze jedna bardzo ważna okoliczność uwzględniona nie została, która także wielki wpływ wywiera, mianowicie zgęszczenie mieszaniny palnej. W uwagach ogólnych dotyczących zgęszczenia, a co także potwierdza i teoria mechaniczna ciepła, widzieliśmy, że przy tej samej maszynie spożycie materiału palnego zmniejsza się w miarę wzrastania zgęszczenia, jeśli więc dwie maszyny posiadające ten sam stopień zgęszczenia wykazują niejednakowe spożycie paliwa, to maszyna ze spożyciem większym musi wykazać także większe straty w pracy, które pochodzą z przyczyn następujących: 1) Z nadmiaru pracy zużytej na wessanie świeżej dawki mieszaniny palnej i na wyrzucenie z cylindra gazów, powstałych ze spalania, a która to praca przy wszystkich maszynach powinna być prawie jednakowa. 2) Z pracy tarcia tłoka w cylindrze wałów w łożyskach i t. p., która zależy od dokładności i staranności wykonania, sposobów smarowania, gatunków użytych smarów i ich ilości. 3) Wskutek opóźnionego i powolnego spalania, co uwidocznią zawsze wykresy indykatora. Ta strata przy rozważanych przez nas maszynach była bardzo mała, gdyż linia spalania okazała się wszędzie prawie pionową. 4) Strata pochodząca od pochłonięcia pewnej ilości ciepła przez wodę chłodzącą. Prof. MEYER opierając się na swych badaniach motorów gazowych przypuszcza, że ta strata jest prawie jednakowa dla wszystkich maszyn. 5) Strata wynikła z niepełnego spalania, t. j. stąd, że część spirytusu przechodzi przez maszynę bez zmiany. Na to przypuszczenie naprowadza między innymi zjawisko, że przy nieco więcej otworzonej śrubie regulującej, spożycie w niektórych maszynach znacznie wzrasta, co może być objaśnione tylko tem, że wskutek zawyżonego nasycenia powietrza spirytusem, mieszanina nie jest w stanie zupełnie się spalić, każdą bowiem jego cząstkę powinno otaczać tyle tlenu, ile go do zupełnego spalania potrzeba.

Z tego się okazuje, że jeśli by wszystkie maszyny były równie dobre, to po sprowadzeniu spożycia dla nich wszystkich do jednego stopnia zgęszczenia, powinnyby one być sobie równe, oczywiście wtedy gdy straty wyszczególnione powyżej jako też i spalanie są jednakowe. Jeśli więc w takich warunkach niektóre z maszyn wykażą spożycie większe od najkorzystniejszego, to powinny one wykazać i większe straty; można je jeszcze ulepszyć, lecz to już jest zadaniem konstrukcyjnym. Gdyby powietrze i para spirytusowa były gazami stałymi i gdyby w maszynie żadne straty nie istniały, to na podstawie teorii mechanicznej ciepła spożycia  $S_0$  i  $S$  przy stopniach zgęszczenia  $\epsilon_0$  i  $\epsilon$  miałyby się do siebie w stosunku  $S_0 : S = (1 - \epsilon_0^{1-k}) : (1 - \epsilon^{1-k})$ , gdzie  $k$  jak zwykle oznacza stosunek  $\frac{C_p}{C_v}$ , t. j. ciepła gatunkowego przy stałym ciśnieniu do ciepła gatunkowego przy stałej objętości. A że prof. MEYER

z doświadczeń z maszynami gazowymi znalazł dla  $k$  wartość niewiele różniącą się od teoretycznej, przeto przyjmuje i dla spirytusu  $k = 1,37$ . Na podstawie tego związku wyliczone są spożycia dla wszystkich maszyn, zestawione w tablicy VI, po zredukowaniu wartości wyznaczonych z doświadczeń głównych, t. j. dla różnych  $\epsilon$  na jedną wartość stałą dla wszystkich, którą tu przyjmujemy  $\epsilon_1 = 8$ . Po podstawieniu wartości liczebnych, szukane spożycie  $S_0$  jest  $S_0 = \frac{1 - \epsilon_0^{-0,37}}{0,536} S$ .

W tablicy pomieszczone są także (w nawiasach) spożycia znalezione przez prof. MEYER'A z doświadczeń. Zastosujmy znalezione związki do przykładu wziętego z praktyki. W r.



Rys. 23.

1901 prof. MEYER robił doświadczenia z maszyną spirytusową z Deutz, budową swą nie różniącą się od dostarczonej na konkurs, a której średnica tłoka wynosiła 210 mm, skok 300 mm i przestrzeń zgęszczenia 2,11 l, skąd  $\epsilon = 5,91$ . Maszyna spożywała przy pełnym obciążeniu (15,9 k. p. rz.) 431 g spirytusu, o mocy 87,2% na ciężar, zatem przy 86,1% to spożycie wynosiło  $431 \frac{87,2}{86,1} = 436$  g. Podstawiając wartości liczebne, t. j. redukując na  $\epsilon = 8,9$ , użyte obecnie spożycie szukane jest  $S_0 = 436 \frac{1 - 8,9^{-0,37}}{1 - 5,91^{-0,37}} = 377$  g, wartość bardzo bliska znalezionej z doświadczeń (364 g), różniąca się od niej jedynie o 3,5%, co dowodzi nie tylko prawdziwości znalezionego związku, lecz zarazem stwierdza użyteczność wyższych stopni zgęszczenia pod względem spożycia spirytusu.

Z porównania liczb pomieszczonych w tablicy widzimy, że po sprowadzeniu na jednakowy stopień zgęszczenia maszyna Dürr wykazuje najoszczędniejsze spożycie. Podobne wnioski możemy uczynić dla każdej z osobna maszyny lub po zgrupowaniu ich odpowiedniemi; te zaś liczby między innymi są nader cenną wskazówką dla fabrykantów, jak należy urządzać maszynę aby osiągnąć jak największą oszczędność w spożyciu spirytusu.

Wskazaliśmy powyżej korzyści wynikające z użycia wysokich zgęszczeń mieszaniny palnej; obecnie postaramy się ujawnić słabe strony wysokich zgęszczeń. Ze wzrastaniem końcowej prężności zgęszczenia gazu rośnie i końcowa prężność wybuchu, to zaś pociąga za sobą większe narażenie wszystkich składników maszyny, na które ta siła wywiera swe działanie, jak np. cylindra tłoka, sworzni i t. p. Maszyna przeto tem pewniej i dłużej może pracować bez zarzutu, im

Tablica V. Współczynniki spożycia w funkcji obciążenia procentowego.

Nazwa lokomobili	Liczba obrotów na minutę	Sprawność		Sprawność odniesiona do liczby obrotów przy większym obciążeniu		Obciążenie całkowite przy 2% wstrzymaniu dawki	Sprawność w % pełnego obciążenia		Spożycie spirytusu na godzinę i konia przy największym obciążeniu
		koni	g	koni	g		koni	g	
Fabryka motorów gazowych Deutz 12 koni	276,9	16,80	6130	16,80	6130	16,80	100	365	
	284,1	12,09	4700	11,79	4580	—	70,2	273	
	292,5	6,27	3185	5,94	3016	—	35,4	180	
	298,2	—	2105	—	1952	—	0	116	
Towarzystwo motorów Dürr, Berlin 16—20 koni	267,7	22,44	8610	22,44	8610	22,44	100	384 (372)	
	268,5	19,14	7880	19,09	7850	—	85,0	350	
	272,4	9,86	5250	9,68	5160	—	43,2	230	
	275,4	—	2901	—	2820	—	0	126	
Bracia Körting Körtingsdorf 6 koni	307,3	7,39	3906	7,39	3906	8,33	88,8	469 (417)	
	303,5	6,08	3360	6,15	3400	—	73,8	408	
	307,1	3,08	1911	3,08	1912	—	37,0	230	
	320,4	—	650,4	—	623	—	0	75	
Fabryka motorów i samojazdów Marienfelde 14 koni	197,6	19,77	6950	19,77	6950	20,04	98,7	347	
	209,8	15,19	6027	14,30	5677	—	71,4	283	
	201,6	7,34	3723	7,20	3647	—	35,9	182	
	204,4	—	1597	—	1542	—	0	77	
Fabryka motorów i samojazdów Marienfelde 6 koni	239,2	8,01	3283	8,01	3283	8,57	93,5	384	
	239,2	6,34	2891	6,34	2890	—	74,0	338	
	242,2	3,04	1855	3,06	1832	—	35,0	214	
	236,0	—	889	—	900	—	0	105	
Drezdeńska fabryka motorów gazowych, dawniej Hille 8—11 koni	205,8	14,14	7120	14,14	7120	17,56	80,7	406 (375)	
	200,7	9,85	5235	10,09	5370	—	57,6	306	
	202,5	4,98	3400	5,07	3457	—	28,9	197	
	204,4	—	1951	—	1964	—	0	112	
Drezdeńska fabryka motorów gazowych, dawniej Hille 6—8 koni	211,4	9,11	4220	9,11	4220	11,93	76,3	354	
	206,8	6,91	3625	7,05	3702	—	59,1	310	
	206,9	3,47	2274	3,54	2322	—	29,7	195	
	209,6	—	1126	—	1135	—	0	95	
Fabryka motorów Oberursel 10 koni	263,9	15,51	7400	15,51	7400	17,41	89,2	425	
	264,4	10,36	5760	10,33	5745	—	59,4	330	
	265,4	5,20	4227	5,17	4210	—	29,7	242	
	267,9	—	2382	—	2346	—	0	135	
Tow. akc. budowy maszyn, dawn. Swiderski, Lipsk 15 koni	223,1	17,05	9210	17,05	9210	20,70	82,3	445	
	233,2	14,62	8940	14,00	8550	—	67,6	413	
	243,7	7,64	5690	6,97	5215	—	33,8	252	
	237,3	—	2395	—	2254	—	0	109	
Ullrich i Hinrichs, Ratingen 15 koni	198,3	22,98	9550	22,98	9550	22,98	100	416	
	198,9	19,15	8015	19,10	8000	—	83,3	348	
	205,2	9,71	7500	9,39	7255	—	40,8	316	
	206,5	—	6104	—	5870	—	0	255	

Tablica VI. Współczynniki rozchodu przy największym obciążeniu, odniesione do równego stopnia zgęszczenia.

Oznaczenie motoru	Deutz	Dürr	Körting	Wielki motor Marienfelde	Maly motor Marienfelde	Wielki motor Drezdeński	Maly motor Drezdeński	Oberursel	Swiderski	Ullrich & Hinrichs
Stopień zgęszczenia . . . . .	8,90	6,68	8,12	10,26	9,40	6,26	6,28	7,39	5,19	7,91
Największa sprawność k. p. rz. . . . .	16,80	22,44	7,39	19,77	8,01	14,14	9,11	15,51	17,05	22,98
Spożycie spirytusu przy największym obciążeniu na 1 k. p. rz. i godzinę . . . . .	365	384 (372)	529 (471)	352	410	504 (451)	463	478	541	417
Spożycie na 1 k. p. rz. i godzinę odniesione do $\varepsilon = 8$ w gramach . . . . .	377	361 (350)	531 (472)	378	430	462 (412)	424	463	458	414

stopień zgęszczenia jest mniejszy. Samo zgęszczenie mniejszy tu wpływ wywiera, gdyż wzrasta stopniowo; szkodliwym jest wybuch, wskutek którego prężność prawie natychmiastowo osiąga swą największą wartość, co jest równoznaczne z rodzajem uderzenia. Tej niedogodności można w znacznej części zapobiedz, budując maszynę wytrzymałą, dając tłok w kierunku osi dostatecznie długi i t. p. — zadania czysto konstrukcyjne — a wtedy zarówno zużycie wszystkich trących się części, jako też i ich narażenie znacznie się obniży. Oprócz tego ze wzrastaniem zgęszczenia wzrasta i temperatura mieszaniny

$(T_0 = T \left(\frac{p_0}{p}\right)^{\frac{k-1}{k}}$ , gdzie  $T_0$  i  $T$  są to temperatury bezwzględne  $T = 273^\circ + t^\circ_c$ ), przed wybuchem przeto i dla tego zgęszczenia istnieje pewna granica, która dla benzyny i nafty nie powinna o wiele przekraczać wartości  $\epsilon = 4$ . Spirytus zaś, jak już z doświadczeń jest wiadomo, dozwala na daleko wyższe

stopnie zgęszczenia, zapewne wskutek wysokiej wartości na ciepło utajone (ciepło parowania), a także z powodu, że zawiera w sobie pewną ilość wody, co razem wzięte zapobiega przedwczesnym wybuchom i łagodzi wstrząśnienie od nich pochodzące. Przedwczesne wybuchy zdarzyć się mogą tem łatwiej, im ściany stykające się z mieszaniną posiadają więcej miejsc silnie nagranych, a tem rzadziej, gdy one chłodzone są równomiernie. Warunkami przeto koniecznymi do zmniejszenia niepożądanych wybuchów są: nie nazbyt gorące ściany i mniejsza ilość procentowa spirytusu w skład mieszaniny wchodzącego. Jeśli więc maszyna, nawet w niedoświadczonych rękach się znajdująca, ma być nieczułą na powyższe wpływy, to stopień zgęszczenia nie powinien być wysoki.

Biorąc to wszystko pod uwagę, należy wraz ze spożyciem spirytusu podawać i stopień zgęszczenia jako dwie wielkości od siebie zależne.

(C. d. n.).

Edw. Wawrykiewicz, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Thullie M. dr.**, prof. Szkoły Politechnicznej we Lwowie. **Podręcznik statyki budowli.** Wydanie drugie, znacznie rozszerzone, Lwów 1902. Cena 18 koron.

Pierwsze wydanie Statyki budowli prof. d-ra M. THULLIEGO ukazało się w 1886 r., przyjęte owacyjnie nieomal i ocenione nader pochlebnie przez polską prasę techniczną (por. recenzję w Przegl. Technicznym 1886 r., zeszyt październikowy, str. 228). Obecnie wyszło drugie wydanie rozszerzone z 20-tu arkuszy druku do 36-ciu, przyczem ilość stron wzrosła z 312 do 560, a liczba rysunków z 284 do 684. Cyfry te same przez się świadczą wymownie o ilości pracy włożonej przez czcigodnego autora w swe dzieło, aby zebrać w niem dorobek naukowy statyki budowli za ubiegłe dwudziestolecie; to też dla ogólnej oceny dzieła możemy tylko powtórzyć słowa z powyżej wspomnianej recenzji wydania pierwszego, że „oryginalna ta praca wartością wewnętrzną dorównywa podobnym dziełom krajów cieszącym się od dawna rozwojem wiedzy i piśmiennictwa technicznego. Przez systematyczny układ, przez treściwy a mimo to przystępny i ściśły sposób przedstawienia rzeczy wyłożył prof. THULLIE przedmiot obszerny tak jasno i wyczerpująco, że architekt i inżynier znajdzie w tej książce poradę przy obliczeniu wszystkich ważniejszych części konstrukcyjnych i nie wątpimy, że, zapoznawszy się z nią bliżej, przyjmie ją chętnie za swój podręcznik“.

Zachowując układ pierwszego wydania i pisząc książkę tak dla początkujących techników-studentów jak i dla tych, którzy wśród zajęć praktycznych zapomnieli nieco z nauk pomocniczych, rozpoczyna autor od głównych zasad statyki, t. j. składania sił i obliczenia momentów i sił poprzecznych belki prostej, podając sposoby wykreślne i analityczne dla wypadku ciężarów nieruchomych. Zgadając się z szan. autorem, że wypadek ciężarów ruchomych należy raczej do teorii mostów, odczuliśmy jednak brak wyłożenia wpływu poprzecznic na momenty i siły przecinające prostej belki, a przecież spotykamy poprzecznicę nie tylko w mostach.

Obszerna część druga poświęcona jest teorii wytrzymałości materiałów wogóle a konstrukcji drewnianych i żelaznych w szczególności. Część ta jest znacznie rozszerzona zwłaszcza w rozdziale wytrzymałości na zginanie, przez wyłożenie teorii natężeń po przekroczeniu granicy sprężystości i przy złamaniu, teorii opuszczanej zwykle w dziełach podobnej treści a koniecznej dziś do obliczania wymiarów belek żelaznobetonowych, co do których prof. THULLIE, pierwszorzędną w tym względzie powaga, podaje własną teorię, odznaczającą się jasnością i trafnymi wzorami (str. 223—243). Zbyt krótko może traktuje autor o natężeniach w kierunkach skośnych i o liniach największych natężeń; nie znajdujemy także wpływu odkształceń dającego dla największych natężeń w belkach metalowych  $\max \pm \sigma' = \frac{3}{8} \sigma \pm \frac{1}{8} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$ , zamiast czysto teoretycznego wzoru:  $\max \pm \sigma' = \frac{\sigma}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$  (str. 154).

W rozdziale IX podano teorię belek kratowych i więzarów dachowych, z zastosowaniem sposobu RITTER'A, MAXWELLA - CREMONY i CULMANN'A. Niedostatecznie wyłożono

warunki, w których prosta belka kratowa, odpowiadająca równaniu  $(2m-3=n)$ , jest rzeczywiście statycznie wyznaczalną. Wiadomo, że równanie to jest koniecznym ale nie jedynym warunkiem, że pręty powinny być złożone tak, aby belka była „sztywną“ (w przeciwstawieniu do „chwijnej“), że sztywność nie jest zawsze widoczna i wymaga nieraz subtelnej analizy. Jako najprostsz przykład przytaczam ścieśniętą z przekątniami przecinającymi się bez połączenia w jednym punkcie (figura PASCAL'A) i z przekątniami przecinającymi się w trzech punktach: w obydwu wypadkach ilość prętów  $n=9$ , ilość węzłów  $m=6$ , zatem  $2 \cdot 6 - 3 = 9$ , a jednak pierwszy ustrój jest ruchomy, zatem według tekstu str. 325 statycznie niewyznaczalny, drugi zaś sztywny i wyznaczalny. Warunki sztywności ustrojów kratowych nie zostały wcale uwzględnione przez autora. Przy wykładzie metody wielobokowej (MAXWELL-CREMONA) w § 107 nie zauważyliśmy wskazówki, że metoda ta daje się użyć bezpośrednio do ustrojów kratowych, mających węzły potrójne lub wyższego rzędu, lecz przynajmniej jeden podwójny, od którego też zaczynamy rozłożenie sił; przy braku węzła podwójnego dochodzimy do celu bezpośrednio metodą „fałszywego położenia“.

Nieodpowiednio został wybrany przykład „belki wzmocnionej“ (n. armirter Träger) w § 109 dla wyznaczania sił wewnętrznych metodą wielobokową, aczkolwiek autor zastrzega się, że wyznaczenie jest przybliżone a wszystkie połączenia przegibne. Jednakże warunków tych nie spotykamy w praktyce i nie wyznaczamy belki, wzmocnionej prostem rozłożeniem sił, lecz rozpatrujemy ją jako belkę ciągłą na sprężystej oporze środkowej. Na liczne inne trafne przykłady wyznaczania różnych więzarów dachowych, kopuł, bań, dachów wieżowych, zwracamy szczególną uwagę naszych budowniczych. Zdaje nam się, że aby objąć całą „statykę budowli“, należałoby koniecznie dopełnić tę część dzieła przez dodanie rozdziału o więzarach statycznie niewyznaczalnych, jako ważnych dla budownictwa wogóle, a nie tylko dla mostów w szczególności, np. w kształcie łuków dwuprzegubowych dla hal miejskich, dworców kolejowych, sal wystawowych i t. p.

Część trzecia dzieła poświęcona jest teorii sklepień, przyczółków, filarów i kominów; zaznaczymy w niej jako rzeczy doniosłe: własną teorię autora dla oznaczenia naprężeń w sklepieniach żelaznobetonowych i nader przystępnie wyłożoną teorię odkształceń łuku sprężystego, z wyznaczeniem prawdopodobnej linii ciśnienia według BURRA (§ 147). Zmieniłszy tu „prawdziwą“ linię ciśnienia na „prawdopodobną“, ponieważ jesteśmy zdania, że „prawdziwej“ nie znajdziemy nigdy, nie rozporządzając materiałami rzeczywiście jednorodnymi (isotropie). Przy wyznaczeniu naprężeń wewnętrznych sklepienia lub łuku należałoby, zdaniem naszym, nie ograniczyć się przytoczeniem, lecz podać wyprowadzenie wzoru MÜLLER-BRESLAU'A, uwzględniającego krzywiznę osi, jako dokładniejszego, zaś wzór:

$$\nu = \frac{P}{A} + \frac{Mv}{I}$$

odpowiadający wypadkowi  $r = \infty$  podać jako specjalny wypadek, mogący być przyjętym dla łuku tylko przy bardzo znacznym stosunku promienia do strzałki; według tekstu str. 384 i 385 doznajemy wrażenia, jakoby ten wzór był ważniejszym od wzoru MÜLLER-BRESLAU'A.

W części czwartej, obejmującej statykę budowli ziemnych, poznajemy zasady równowagi stoków (skarp) i wyznaczenie analityczne oraz wykreślne parcia ziemi. Zwracamy uwagę inżynierów na wyznaczenie wykreślne sposobem PILLIET'A (§ 195), nader praktyczne przy naziomnie dowolnie zakrzywionym.

Część piąta zawiera teorię stałości murów oporowych.

Z przeglądu treści „Statyki Budowli“ widzimy, że jest ona nader obfita, zastosowaną jednak oczywiście, również jak i inne dzieła tegoż autora, do porządku wykładów w Lwowskiej Szkole Politechnicznej; oddzielnie wzięta wymaga jako podręcznik dalszego rozszerzenia części drugiej. Wykład jest prawie zupełnie teoretyczny, wywołujący w czytelniku wrażenie, że czcigodny autor zbyt może ufa matematyce. Uwaga ta odnosi się głównie do zasad wytrzymałości materiałów, gdzie autor może zbyt mało kładzie nacisku na różnice zachodzące między teorią a rzeczywistością, na przypuszczenia i uproszczenia konieczne lub ogólnie przyjęte w celu wtłoczenia zjawisk przyrody w ramki matematyki (np. prawo Hook'A, hipoteza NAVIER'A i t. p.). Wytrawny czytelnik nie poniesie stąd szkody, młody technik może uleść pogładowi, jakoby zasady te były pewnikami, nie pozostawiającymi już pola do nowych badań i pogłębienia naszej wie-

dzy. Jeszcze raz zaznaczam jednak, że takie wrażenie pozostać może, studyując książkę jako dzieło oderwane od całości kształtu wykładów w wyższym zakładzie naukowym i nie zmniejsza bynajmniej jej wartości dla praktyka, któremu jasnymi słowami mówi: „rachuj według takich a takich wzorów, a otrzymasz wyniki nadające się do twych projektów“.

Wyrażając i przy tej sposobności zupełne uznanie dla skrzętności, z jaką prof. dr. THULLIE unika wyrazów obcych, tworząc często swojskie zupełnie nowe, nie mogę wstrzymać się od wypowiedzenia poglądu, że zwroty i wyrażenia szan. autora są nieraz niezwykle, czasem rażące: np. *znachodzimy* (zamiast: znajdujemy lub napotykamy) str. 30, *natężenie spadające* z granicą sprężystości (co ma oznaczać natężenie doprowadzone lub podniesione do granicy sprężystości) str. 40, *rozchodzi się* o to (zamiast: chodzi o to), *drzewo szpilkowe* (zamiast: iglaste), *średnia* trzecia część muru (zamiast: wewnętrzna trzecia część) str. 325, *linia ciśnienia wpadła* na oś (zamiast: zeszała się z osią lub leży na osi) str. 383. Wreszcie wątpię, aby wyraz *linwa* (zamiast: lina), dający w wypadku 2-im liczby mnogiej dziwoląg „*linew*“ (zamiast: lin) str. 81, był ogólnie w naukowym języku polskim przyjęty.

Z obowiązku recenzenta ośmieliłem się zwrócić uwagę na braki i usterki dzieła, wiedziony tylko serdecznym życzeniem, aby pomnik „aere perennius“, który prof. dr. THULLIE stawia sobie w technicznym piśmiennictwie naszym, jaśniał bez skaz w przyszłych, daj Boże licznych, wydaniach.

Ryga, w październiku 1904 r.

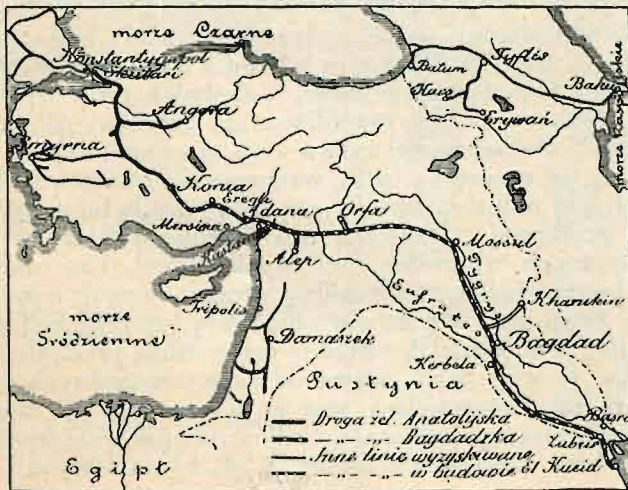
B. Wodziński,

Profesor Instytut. Politechn. w Rydze.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Droga żelazna Bagdadzka.

Droga ta ma stanowić przedłużenie linii Anatolskiej poza dotychczasową jej stację końcową Konia, łącząc Skutari (a zatem i Konstantynopol) przez Mossul i Bagdad z zatoką Perską (w El Kueid). Dotyka ona tylu interesów politycznych, strategicznych i ekonomicznych, że budowa jej z coraz innych względów nie mogła dojść do skutku, aż do chwili obecnej.



Teraz, kiedy droga zdaje się już wchodzić w stadium urzeczywistnienia, nie od rzeczy będzie przytoczyć nieco danych o arterii tej, mającej między Konia a zatoką Perską 2400 km długości. Projekt pierwszy, według którego droga żel. Bagdadzka miała się zaczynać w Angorze, dawno już wobec trudności terenu i opozycji ze strony Rosji ustąpił miejsca projektowi drugiemu, ze szlakiem Konia-Mossul. Koncesję na ten kierunek, zbadany całkowicie w r. 1900 przez konsula niemieckiego w Konstantynopolu i przez inżynierów drogi żel. Anatolskiej, uzyskano dopiero 21 stycznia 1902 r. Projektowana linia po przejściu przez łańcuch gór Tauru, spuszcza się do Adany, gdzie ma się połączyć z wyzyskiwaną już linią Mersina-Adana. Dalej wchodzi wewnątrz kraju i obsługuje przez odnogi Alep i Orfę (starożytną Edesę).

Koncesja przewiduje połączenie bezpośrednie z m. Śródziemnym tylko na czas robót, przez Kastambul. W razie, gdyby miała

być zbudowana droga żelazna wzdłuż brzegu morza, między Mersiną i Tripolisem, pierwszeństwo mieć będzie towarzystwo drogi żel. Bagdadzkiej.

Pomimo, że brzeg prawy rz. Tygrysu jest więcej zaludniony, droga biegnie z Mossulu do Bagdadu po brzegu lewym, aby uniknąć zawaleń się ziemi, wywoływanych przez właściwy wyniosłościom prawego brzegu odpływ wody potokami. W pobliżu Bagdadu droga żelazna odgałęzia się do Khanikinu, prowadzącego ożywiony handel z Kerbelą.

Szlak drogi żelaznej, przecinając Eufrates blisko tego ostatniego miasta, dochodzi do Zubeiru, Basry i El Kueid, skąd łatwa już jest komunikacja z Indyami. Długość ogólna drogi, od Skutari do El Kueid, wynosi około 3000 km.

Ponieważ handel własny nowej drogi żelaznej będzie według przewidywań zbyt mały, aby opłacić włożone w przedsiębiorstwo kapitały, rząd zapewnił zapomogę i daje różne zabezpieczenia; od wysokości zapomogi też zależeć będzie większy lub mniejszy pośpiech robót. Oddział Konia-Eregli (187 km) już się buduje<sup>1)</sup>.

Droga ma być zbudowana początkowo pod jeden tor, ale tak, żeby możliwe było dobudowanie drugiego.

Szerokość torowiska wynosi 5,50 m, z podsypką grubości 0,40 m. Najmniejszy promień dopuszczalny 500 m; spadki największe 1,8%; w miejscowościach bardzo trudnych, promienie mogą dochodzić do 300 m, a spadki do 2,5%; krzywe przejściowe paraboliczne.

Mosty mają być metalowe lub murowane; drzewo wykluczone. Stacje, w odległościach około 20 km, mają tory stacyjne długości 300 m. Wysokość skrajni (gabarytu) 4,80 m, szerokość skrajni (gabarytu) dla jednego toru 4,50 m i dla dwóch torów 8,0 m. Szyny stalowe o długości 12 m ważą 37 kg/m; podkładów pod ogniem 15; każdy podkład waży 58 kg.

Koncesja stawia warunek, aby droga przepuszczała najmniej: codzień jeden pociąg mieszany w każdym kierunku, co tydzień ekspres między Haidar Paszą i Alepem, a co dwa tygodnie ekspres dochodzący aż do zatoki Perskiej. Prędkość handlowa ekspresu 45 km/g.; po pięciu latach wyzyskiwania całej linii prędkość ma być doprowadzona do 60 km/g.; tor zaś powinien być tak zbudowany, aby mógł wytrzymać pociągi, o prędkości 75 km/g.

(Le G. C. № 19 r. b., str. 304).

M. L.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 31 r. b., str. 422.

## Budowa wewnętrzna ciał stałych (metalów).

W artykule ogłoszonym w „Philosophical Magazine“ S. T. BEILLY rozwija swe ciekawe poglądy na budowę ciał stałych, wysnute z badań nad własnościami powierzchni polerowanych. Według p. B., ciała stałe pod względem swej budowy wewnętrznej mogą być podzielone na krystaliczne, stan „C“, bezpostaciowe (amorphe) stan „A“, lub też mieszane krystaliczno-bezpostaciowe. Jeżeli ciało roztopione stygnie powoli, to cząstki jego układają się w pewnym porządku i wtedy w stanie stałym ciało przybiera budowę krystaliczną. Jeżeli stygnięcie przyspieszilibyśmy, to cząsteczki nie zdążają się ułożyć według porządku właściwego budowie krystalicznej i tężeją w tem samym położeniu, jakie zajmowały w stanie ciekłym, wtedy po stężeniu, ciało przybiera budowę bezpostaciową.

Stan „C“ jest najbardziej statecznym z pośród trzech wyżej wskazanych stanów stężonego metalu i budowa bezpostaciowa może być zamieniona na krystaliczną przez proste podniesienie temperatury, nawet nie dosięgające wysokości topnienia. Odwrotne przejście nie może być osiągnięte przez zmianę temperatury, ale z łatwością otrzymuje się przez obróbkę mechaniczną metalu.

Podczas przejścia od stanu „C“, który p. B. nazywa stanem odpuszczonym, do stanu „A“, czyli zahartowanego, metal przechodzi przez stan pośredni, w którym posiada wszystkie własności główniejsze lepkiej cieczy. Podczas polerowania część metalu roztopia się i zapełnia stopniowo zagłębienia powierzchni, właściwe stanowi „C“. Część roztopiona pozostaje po stężeniu w stanie bezpostaciowym, który łatwiej poddaje się odczynnikom chemicznym. Dlatego z powierzchni polerowanej, przez wytrawianie kwasami można usunąć wszystkie części bezpostaciowe i obnażyć pierwotną nierówną powierzchnię, właściwą budowie krystalicznej. Nawet kruche ciała, jak antymon i bizmut, wykazują jasno zjawisko topienia przy polerowaniu.

W srebrze można przez obróbkę mechaniczną przenieść taką ilość miękkiego metalu krystalicznego w stan bezpostaciowy, że

wytrzymałość kawałka srebra na rozciąganie może być podniesiona z 15,5 do 3  $kg/mm^2$ . Blaszce srebra można przez młotowanie nadać sprężystość, wystarczającą dla sprężyny zegara, ale ogrzanie takiej sprężyny do 260° C. wystarcza ażeby ją powrócić do stanu „C“ i uczynić tak miękką, że może być gnieciona w palcach. Pod mikroskopem odpuszczone srebro wykazuje zawsze budowę krystaliczną. Srebro hartowane wydaje się na powierzchni szklistem tak, jak gdyby powierzchnia była pociągnięta lepka cieczą. Powłoka srebrna osadzona na szkle sposobem chemicznym wydaje się matową, ale po ogrzaniu do 250°—300° staje się przezroczystą. Nieprzezroczystość może być przywrócona przez polerowanie. Skutki walcowania, ściskania albo przeciągania przez małe otwory są co do istoty swej podobne do polerowania, ale sięgają głębiej wewnątrz metalu. Jak tylko natężenie procesów powyższych przekroczy pewne granice, kryształki metalu zaczynają się zbiegać jeden po drugim, metal pomiędzy nimi przechodzi w stan przejściowy płynny, a później tężeje w postaci siatkowiska (a. network) z twardej masy bezpostaciowej, zawierającego ziarenka kryształów pierwiastkowych. Ten proces trwa, dopóki świeże powierzchnie ślizgania zasilają topnienie metalu. Po pewnym jednak czasie sztywność twardego siatkowiska wzrasta o tyle, że ślizganie się kryształów wymaga już powiększenia siły zewnętrznej i tym sposobem metal, jako całość, staje się twardszym i wytrzymalszym.

Przy przeciąganiu drutów ten proces przechodzenia miękkiego krystalicznego metalu w twardy bezpostaciowy, posuwa się tak daleko, że żelazo o wytrzymałości 30  $kg/mm^2$  może wydać drut o wytrzymałości 120  $kg/mm^2$ . Nawet wówczas jednak metal bynajmniej nie przechodzi zupełnie w stan bezpostaciowy, a liczne próby wykazały, że to jest niemożliwe do osiągnięcia nawet z cienkimi blazkami złota i srebra. Stąd w praktyce nigdy nie udaje się osiągnąć wytrzymałość metalu, odpowiadającą stanowi bezpostaciowemu całkowitej jego masy.

(Engineering).

—t—

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Posiedzenie z d. 4 listopada r. b. Prze czytano i przyjęto protokół z poprzedniego posiedzenia z d. 28 października r. b. Następnie inż. p. Karol Jenike, wygłosił odczyt

### „O zastosowaniu żelaza w budynkach nowooczesnych“.

Wysoka cena placów w wielkich miastach na Zachodzie (w New-Yorku placą około 2500 rub. za łokieć kwadr.), oraz dążenie do tworzenia wielkich elewacji wystawowych, korzystnych ze względów reklamowych i dających do wnętrza budynków jaknajwięcej światła, wpłynęły na powstawanie wysokich budynków, t. zw. wieżownic, oraz na zastosowanie do nich żelaza, jako materiału nośnego. Zastosowanie w Ameryce po raz pierwszy żelaza, jako szkieletu do budynków, odnosi się do r. 1883. W tym czasie zaczynają powstawać coraz to wyższe budynki; wysokość ich dochodzi już w r. 1898 do 129 m ponad powierzchnią chodnika.

Przy projektowaniu tych wielkich gmachów zwrócono uwagę, że konstrukcje żelazne należy obliczać nie tylko na działanie sił pionowych (ciężar własny i użytkowy), lecz i na parcie wiatru (siła pozioma), oraz momentu wywrotu od siły tegoż wiatru. Zwrócono też uwagę i na to, że żelazo nie stanowi bynajmniej materiału ogniotrwałego i że w tym celu należy je otaczać w wielu miejscach ciałem ogniotrwałym, np. murem z cegły dętej o grubości co najmniej 3 cala (= 75 mm).

Stropów żelaznobetonowych w Ameryce używają bardzo rzadko, zastępując je zwykłymi z cegły ogniotrwałej, pomiędzy stropowymi podciągami żelaznymi. Przy obliczaniu stropów przyjęto w Ameryce obciążenie dla wyższych pięter około 200  $kg/m^2$ , dla niższych zaś około 400  $kg/m^2$ .

Przez użycie w wielkich domach żelaza zamiast ścian zewnętrznych i wewnętrznych otrzymujemy, że cały ciężar budynku oparty jest zaledwie na kilkudziesięciu punktach. Gdyby więc chciano oprócz także budynki na fundamentach murowanych, otrzymanoby je o niezwykłych wymiarach i o wielkim ciężarze własnym. Fundamenty takie murowane zastępują przeto przez fundamenty rusztowe, w których żelazo kształtowe w kilku warstwach stanowi wraz z be-

tonem monolit; objętość i ciężar własny takiego monolitu są mniejsze od odpowiednich fundamentów murowanych.

Niekiedy przy bardzo ciężkich i wielkich budynkach i przy względnie niedużym dopuszczalnym obciążeniu ziemi, zamiast poszczególnych fundamentów tworzą pod całym spodem domu jedną ogólną płytę żelaznobetonową.

Na podpory przy większych budynkach używają żelaza walcowanego nie zaś lanego, a to ze względu na łatwiejsze łączenia słupów kutych z podciągami i belkami stropowemi. Przekrój słupa winien być o figurze możliwie nie zamkniętej, a to dla uniknięcia rdzewienia wewnątrz kolumn zamkniętych. Przekroje bywają najrozmaitsze i tworzą je przez użycie odpowiednich znitowanych ze sobą kształtowników.

Do podciągów używają najczęściej zwyczajnych belek dwuteowych i tylko w specjalnych wypadkach podciągi nitowane są z kształtowników. Łączenie podciągów z belkami stropowemi wykonywują w Ameryce najczęściej przy pomocy łączników wygiętych z żelaza płaskiego. Łączenie odbywa się przez zwyczajne zawieszenie belki stropowej na rzeczonych łącznikach bez użycia śrub i nitów i łatwo może być uskutecznione na każdym dowolnym miejscu.

Na zakończenie swego odczytu podał prelegent opis domu bazarowego Tietz'a w Berlinie i projektowanej galerii p. M. Luxemburga w Warszawie. W obydwóch tych budynkach ściana licowa stanowi niemałą jedną szybą wystawową.

W pierwszym wypadku osiągnięto cel ten przez oparcie całej ściany licowej na podciągach stropowych, prostopadłych do tej ściany, wysuniętych wspornikowo i opartych na słupach, cofniętych wgłąb budynku na 2 m od linii lica.

W drugim wypadku zaprojektowano zawieszenie całej ściany licowej na dźwigarach kratowych umieszczonych w attyku przy pomocy ściąg, podtrzymujących poszczególne kondygnacje. Ściągą te stanowią jednocześnie pręty okienne.

W dyskusji, w której brali udział bud. Rogóyski, inż. Eberhard i prelegent, rozważano wpływ temperatury na konstrukcje żelazne, szczególnie gdy są one ustawiane w porze zimowej.

T. S.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Konkurs na projekty szkieletowe halli targowej w Warszawie,** na placu Witkowskiego, rozpisal Magistrat m. Warszawy z nagrodami: 500, 300 i 150 rub. Sąd konkursowy, pod przewodnictwem prezydenta miasta generał-lejtnanta Bibikowa, składali: pomocnik prezydenta p. Essen, inż. wojskowy p. Owczinnikow, radca Magistratu p. Miłobędzki, starszy inżynier miasta p. Mościcki, budowni-

czy gubernialny p. Piotrowski, architekci: pp. Bronisław Rogóyski, Władysław Marconi i Józef Dziekoński, inżynier p. Stanisław Lisiecki. Nadesłano 4 projekty, z których wyróżniono: nagrodą I-ą projekt p. Henryka Gay'a (z dewizą: „2“), nagrodą II-ą projekt p. Józefa Holewińskiego (z dewizą: „Syrena“), nagrodą III-ą projekt p. Hugona Kudera (opatrzonej znakiem rysunkowym: trzy kwadraty).

**Konkurs XII Koła Architektów**<sup>1)</sup>. Na konkurs XII Koła Architektów (gmach szkolny w Łodzi) otrzymano w terminie właściwym 23 projekty. Godła prac nadesłanych są następujące: 1) „Labor“. 2) „Czemu“. 3) 3 gwiazdki zielone (znak rysunkowy). 4) „Omega“. 5) „Widno i wygodnie“. 6) „Trud“. 7) Kółko czerwone (znak rysunkowy). 8) „Tanio a dobrze“. 9) „Ora et labora“. 10) „Oświata“. 11) „Ziemia obiecana“. 12) „Trójkąt“. 13) „Polygon“. 14) „Inot“. 15) „Minerwa“. 16) „Wiedza“. 17) „Halo“. 18) „Acanthus“. 19) „N. N.“ 20) „ $\eta^2 = 2p$ “. 21) „A. B. C.“ 22) Laska Merkurego (znak metalowy). 23) „Łodzianin“. Nadto otrzymano zawiadomienia piśmienne o trzech projektach wysłanych z zagranicy.

**Zarząd Kasy wzajemnej pomocy i przeczności dla osób pracujących na polu technicznym** zawiadamia, że d. 16 listopada r. b. w lokalu Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu (Krakowskie-Przedmieście 66) o godz. 8 wieczorem odbędzie się ogólne zebranie członków Kasy, celem rozpatrzenia nowozatwierdzonej ustawy. W razie niestawienia się dostatecznej ilości członków, termin powtórnego ogólnego zebrania naznacza się na d. 30 listopada r. b.

**Sal rysunkowe przy Muzeum rzemiosł i sztuki stosowanej.** Do sal rysunkowych przy Muzeum rzemiosł i sztuki stosowanej, oprócz rzemieślników uczęszcza sporo uczniów szkół miejskich, technicznych lub zawodowych; pragnąc zapobiedz przepelnieniu sal, ze względu na ograniczone pomieszczenie, zarząd Muzeum podaje do ogólnej wiadomości, że dla osób, dla których godziny od 7-ej do 9-jej wieczorem (w jakich się ćwiczenia rysunkowe odbywają) są niewygodnymi, zarząd Muzeum zamierza otworzyć równoległe kursy rysunków technicznych i ręcznych, w czasie od godz. 5-ej do 7-jej wieczorem. Otwarcie kursu wzmiankowanego nastąpi po zgłoszeniu się przynajmniej 50-ciu kandydatów.

**Położenie obecne dr. żel. Fabryczno-Łódzkiej.** Wybudowanie Odnogi Kaliskiej drogi żel. Warszawsko-Wiedeńskiej oddziało bardzo ujemnie na dochody drogi żel. Fabryczno-Łódzkiej. Wywóz zmniejszył się wprawdzie tylko bardzo nieznacznie, lecz dowóz spadł o przeszło 50%. Jest to tem dotkliwsze, że właśnie ruch dowozowy dawał drodze największe dochody, albowiem sprowadzane do Łodzi materiały surowe szły pełnymi ładunkami.

Znaczne straty przyczynia drogę żel. Fabryczno-Łódzkiej także droga żel. Obwodowa, której eksploatacja jest bardzo kosztowna, a dochody są znacznie mniejsze aniżeli przewidywano.

W roku przyszłym ruch towarowy na drodze żel. Fabryczno-Łódzkiej prawdopodobnie jeszcze bardziej osłabnie, albowiem po Nowym Roku znacznie być czynna bocznica Poznańskich, łącząca ich fabryki z Odnogą Kaliską.

(W. p. s. № 39 r. b., str. 634).

**Nowe przepisy prowadzenia robót górniczych** w Państwie Rosyjskiem są już opracowane i niebawem mają być ogłoszone.

(W. p. s. № 39 r. b., str. 624).

**Szkoła elektrotechniczna w Moskwie.** W Moskwie rozpoczęto budowę Ermakowskiej Szkoły Elektrotechnicznej, obliczonej na 250 uczniów, z których połowa mieszkać ma w zakładzie.

(W. p. s. № 38 r. b., str. 607).

M. L.

**Kanał Panamski.** Sprawa przekopania międzymorza Panamskiego zbliża się już wreszcie do ostatecznego rozwiązania. Senat Stanów Zjedn. postanowił, że budowa kanału ma stanowić przedsięwzięcie rządu.

Jak wiadomo, kanał Panamski mieć będzie olbrzymie znaczenie dla Stanów Zjedn. Ameryki Półn., gdyż oprócz względów strategicznych, zapewni on zbliżenie rynków wschodu i zachodu ładu amerykańskiego, oraz pozwoli na zwyciężkę współzawodnictwo Ameryki z wyrobami niemieckimi i angielskimi na rynkach Chin i Japonii. Nic dziwnego więc, że amerykańskie nie cofnęły się przed wydatkami, aby sobie zapewnić prawo własności kanału, owszem, zobowiązania finansowe Stanów Zjedn., jakie zapewnienie tego prawa własności za sobą pociągnęło, należy uznać wobec wielkości skutków, za względnie nieznaczne.

Chcąc kanał wziąć na siebie, musiały Stany Zjedn. dać odszkodowanie dotychczasowym przedsięwzięciom budowy kanału, oraz uzyskać pozwolenie na budowę właściciela międzymorza — rzeczywospolitej Kolumbijskiej.

Po upadku Lesseps'a w r. 1894, powstało Towarzystwo „Compagnie universelle du Canal interocéanique“, które prowadziło dalej budowę z kapitałem 65 milionów franków. Towarzystwo to początkowo żądało od Stanów Zjedn. odszkodowania w sumie 300 milionów franków. Prezydentowi Rooseveltowi udało się jednak przeprowadzeniem w Senacie postanowienia budowy kanału Nikaragua zmusić Towarzystwo do zmniejszenia pretensji swoich o 100 milionów franków. Trudniejsza była sprawa z Kolumbią, która nie chciała się zgodzić na propozycję Stanów Zjedn. Poradzono sobie więc po amerykańsku: Departament Panama, przez którego terytorium przechodzi kanał, wypowiedział poprostu posłuszeństwo władzom Rzeczypospolitej Kolumbijskiej i oddał się pod opiekę Stanów Zjedn., które niezwłocznie wysłały do portów Colon i Panama swoje pancerniki. Kolumbia przeciwko przemocy nie mogła nic wskórać, Panama zaś za ustąpienie Stanom Zjedn. na własność pasa ziemi, szerokości 10 mil, pod kanał, otrzymała zapewnienie niezależności wieczystej i 10 milionów dolarów.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. № 24 r. b., str. 329.

Przewycięzwszy rzeczony trudności, amerykańskie z całą energią zabrali się do dzieła. Admirał Jan Walker otrzymał polecenie, aby nie zwlekając z 40 000 robotnikami prowadził dalej budowę od miejsca, gdzie zatrzymali się francuzi. Walker jednak, który jako prezes „Isthmian Canal Commission“ swojego czasu wzbudził podziw powszechny przez to, że bardzo szczegółowy raport swój techniczny o kanale Nikaragua, zdażył opracować w ciągu lat trzech, oświadczył, iż pośpiech w danym wypadku mógłby zaszkodzić powodzeniu całego przedsięwzięcia. Warunki albowiem klimatyczne i sanitarne międzymorza są tak straszne, iż przystąpienie do robót bez uprzedniego przygotowania pociągnęłoby za sobą tyle ofiar w ludziach co i droga żel. Panamska, o której mówiono, iż każdy podkład jest wiekiem trumny chińczyka. Przedewszystkiem, zdaniem Walker'a, należy pogłębić port Colon i wjazd do niego na długości 10 km tak, ażeby duże statki miały do niego dostęp. Miasta Colon i Panama muszą być skanalizowane i osuszone z błot, a Panama oprócz tego musi być zaopatrzona w dobrą wodę do picia. Dalej należy urządzić zdrowe mieszkania dla 50 000 robotników i wtedy dopiero można będzie przystąpić do robót właściwych. Na roboty przygotowawcze należałoby, według Walker'a, przeznaczyć 1½ roku.

Wobec skłonności amerykańskich do wykonywania swoich planów na olbrzymią skalę przypuszczać można, że z kanałem Panamskim nie powtórzy się historia dotychczasowych kanałów, które jak Suezki, Koryncki, Manchesterki i nawet ostatnio zbudowany kanał cesarza Wilhelma, wkrótce już po otwarciu okazały się niewystarczającymi dla ciągle wzrastającego ruchu. Jeżeli kanał Panamski ma być drogą wszechświatową dla ruchu, którego wielkości teraz nawet przewidzieć nie można, to musi być zbudowany jako kanał w jednym poziomie, a nie ze słuzami. Szerokość dna musi wynosić co najmniej 70 m, aby mogły się swobodnie mijać okręty, których szerokość dochodzi już do 28 m. Głębokość kanału nie powinna wynosić mniej niż 10 m. Taki przekrój kanału co do względów technicznych jest zupełnie możliwy, jedynie grać tu rolę mogą względy pieniężne, te jednak dla obecnych budowniczych kanału są mniejszej wagi: Stany Zjedn. bowiem niewątpliwie zdają sobie sprawę z wielkości zadania.

(Z. d. o. A. & I. V. № 40 r. b., str. 560).

M. L.

**Budowa tunelu pod kanałem La Manche.** Sprawa budowy tego tunelu nieraz już była podnoszona, nie znajduje jednak poparcia w sferach rządzących w Anglii, które ze względów strategicznych obawiają się połączenia łądowego Wielkiej Brytanii z Europą. Obecnie kwestya ta znów wpływa na wierzch. W jednym z ostatnich numerów „Le Transport“ redaktor tego wydawnictwa, Henryk Haguet, rozpatruje szczegółowo stan sprawy.

Haguet przypomina, iż po raz pierwszy projekt połączenia brzegów Anglii i Francji zjawił się w r. 1874, a następnie w r. 1881 był rozważany i uznany za zupełnie możliwy technicznie do wykonania. Tego samego roku utworzyło się towarzystwo do wykonania projektu; na czele stanęli znani finansiersi i działacze polityczni, którzy zebrali 2 000 000 franków. Badania wstępne wykazały, że budowa tunelu jest przedsięwzięciem nie tylko możliwym, ale nawet bardzo korzystnym. Most przez kanał musiałby być 23 razy dłuższy od mostu Firth of Forth i kosztowałby około 1 200 000 000 franków, gdy tymczasem tunel według wszelkiego prawdopodobieństwa kosztowałby cztery razy mniej.

Haguet kończy swoje wywody w sposób następujący: „Ostatniego słowa w tej sprawie jeszcze nie wypowiedziano; to ostatnie słowo należy do dyplomacyi. Tylko w razie, gdyby dyplomacya wypowiedziała ostateczne veto, zrzekniemy się nadziei rzeczywistnienia projektu“.

M. L.

**Próba wprowadzenia popędu elektrycznego na drogach żel. normalnotorowych w Szwajcaryi.** Próbę taką przedsięwzięto w Szwajcaryi z lokomotywą, zbudowaną dla pracy 400 sił i zasilaną torkiem jednofazowym zmiennym o napięciu 15 000 v. Próba ma wykazać, o ile możliwe jest prowadzenie pociągów zapomocą elektryczności na dłuższą przestrzeń; zastosowanie zaś toku jednofazowego zmiennego uczyniłoby ten rodzaj popędu bardzo oszczędnym.

Wspomniana lokomotywa może ciągnąć w poziomie pociąg towarowy ważący około 500 t (więcej niż 30 zwykłych wozów towarowych), z prędkością 40 km/g., biorąc tok 37 amper. z przewodu kontaktowego. Przewód ten między stacyami jest grubszym drutem, zawieszonym na wysokości około 5 m na izolatorach, umocowanych na słupach, rozstawionych wzdłuż toru z boku. W ten sposób przestrzeń nad torem jest zupełnie wolna. Przewody można układać z obu stron toru. Tylko na stacjach, gdzie przewody rozgałęziają się odpowiednio do torów, druty kontaktowe przeprowadzone są nad torami i zawieszane na drutach pomocniczych w sposób podobny, jak się to robi na drogach żel. elektrycznych miejskich. Drag kontaktowy, doprowadzający tok, ślizga się po przewodniku zupełnie automatycznie, bez uderzeń i przerw, wywołujących iskry; waży on bardzo niewiele, tak, że nie przeszkadza rozwijaniu dużych prędkości. W razie złamania lub przerwania kontaktu, drag pada w taki sposób, że izoluje się zupełnie od przewodnika. Przy zmianie kierunku ruchu, przyrządu kontaktowego nie trzeba przestawiać.

Urządzenie przewodów z boku toru pozwala stosować ten system popędu do dróg istniejących bez przebudowy, nie wyłączając tunelów. Naprawa przewodników nie wymaga przerwania ruchu.

M. L.