

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Przyczynek do teorii lin drucianych (dok.). — Kilka uwag do projektu p. Lindley'a. — *Krytyka i bibliogr.*: Książki nadesłane do Redakcyi. — *Przeгляд kongresów, wystaw, konkursów i t. p.*: Wystawa automobilów w Paryżu. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja górniczo - hutnicza. — *Górnictwo i hutnictwo*: Uwagi nad obliczaniem kosztów własnych w przemyśle dobowalnym. — Zakłady Bodzechowskie. — Bilans kopalni Flora. — Obniżenie taryfy. — Ruch wagonów węglowych na drogach żel. Warszawsko - Wiedeńskiej i I. Dąbrowskiej. — Wysyłka węgla drogami żelaznymi z kopalni zagł. Dąbrowskiego. — Przewóz węgla kamiennego drogami żelaznymi w Państwie Rosyjskiem w r. 1892.

PRZYSZYNEK DO TEORII LIN DRUCIANYCH.

PODAŁ

KAROL MIŁKOWSKI,

inżynier górniczy.

(Dokończenie, — por. Nr. 27 z r. b., str. 457).

IV. Bezwzględna wytrzymałość (B) drutów dochodzi czasem do 220 a nawet do 230 kg na mm^2 ; w wyliczeniach jednakże przyjmować będziemy za największą wytrzymałość 200 kg , wyższe bowiem gatunki, mniej używane w linach, stanowią często tylko reklamę firmy. Najpośledniejszym gatunkiem, dziś już w linach rzadko spotykanym, można nazwać materiał, mający bezwzględną wytrzymałość $B=60$ kg . Przyjąwszy wskazane granice jakości gatunkowej, można zapomocą tabl. 3 otrzymać cyfry największego i najmniejszego stosunku średnicy bloka do grubości drutu, zależnie od gatunku materiału i od żadanego stopnia bezwzględnej pewności, przy sześciu- i dziesięciokrotnej pewności obciążenia. Jeżeli we wzorach tabl. 3 wstawimy $B=200$, albo $B=60$ kg , otrzymamy odpowiednie $\left(\frac{D}{\delta}\right)$. Nadając zaś wzorom tablicy 3 formę równania:

$$\left(\frac{D}{\delta}\right) B = y \quad \dots \dots \dots (16),$$

w której (y) jest ilorazem $\frac{1\,000\,000}{6}$, $\frac{1\,000\,000}{8}$ i t. d., otrzymamy cyfry porównawcze iloczynów $\left(\frac{D}{\delta}\right) B$, wskazujących nam, z jakim stopniem pewności może być w praktyce użyta lina znanej nam bezwzględnej wytrzymałości dla danego stosunku $D : \delta$. Zważywszy, że tablica 3 mieści w sobie wzory skróconej

formy, to i cyfry porównawcze, jak nie mniej i cyfry dopuszczalnych stosunków $D : \delta$ nie będą matematycznie dokładnymi, lecz tylko w granicach dokładności tablicy 3, która jednakże, jak było wyżej wspomniane, daje dla praktycznego zastosowania zupełnie dostatecznie dokładne rezultaty obliczeń.

Tab. 4.

Stopień pewności	Największa dopuszczalna napiętość	Pewność obciążenia	
		sześciokrotna	dziesięciokrotna
		$\sigma = 6; A = \frac{B}{6}$	$\sigma = 10; A = \frac{B}{10}$
Stopień bezwzględnej pewności zgięcia w granicach oporu sprężystego.	$S_{max} = \frac{1}{3} B$	$D_{min} = 833 \delta$ $D_{max} = 4,166 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 166,666$	$D_{min} = 625 \delta$ $D_{max} = 3,125 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 125,000$
Średni stopień pewności zgięcia.	$S_{max} = \frac{1}{2} B$	$D_{min} = 416 \delta$ $D_{max} = 2084 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 83,333$	$D_{min} = 357 \delta$ $D_{max} = 1785 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 71,428$
Niedopuszczalna napiętość zgięcia	$S_{max} = \frac{3}{4} B$	$D_{min} = 250 \delta$ $D_{max} = 1,250 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 50,000$	$D_{min} = 227 \delta$ $D_{max} = 1,136 \delta$ $\left(\frac{D}{\delta}\right) B = 45,454$

W niniejszej tablicy D_{min} oznacza dla danego materiału i danej dopuszczalnej największej napiętości ten najmniejszy stosunek $D : \delta$, który tylko przy użyciu najlepszego materiału ($B=200 \text{ kg}$) zabezpiecza odpowiedni stopień pewności dla danej średnicy bębna; D_{max} zaś przedstawia największą średnicę bloka, którego zwiększenie staje się już zbyt dużym przy użyciu nawet najpośledniejszego gatunku materiału ($B=60 \text{ kg}$) ze względu na żądany stopień ogólnej pewności. Tablica ta dowodzi, że w zależności od gatunku materiału i obciążenia, stosunek $D : \delta$ może się wahać przy prawidłowym obliczeniu od 357 do 4158 δ . Objaśnienie znaczenia cyfr, odpowiadających iloczynom $\left(\frac{D}{\delta}\right) B$, znajdziemy w rozwiązaniu następujących zagadnień, np.

Z jakim stopniem pewności może pracować lina, której druty mają grubość 1,4 mm; bezwzględna ich wytrzymałość $B=200 \text{ kg}$. Lina nawija się na blok o średnicy $D=2000 \text{ mm}$. Stosunek $D : \delta = 1428$. Wykonawszy mnożenie, stosownie do wskazanej w tablicy 4-ej formy wzoru i danych zagadnienia, otrzymamy iloczyn 285 600, mianowicie:

$$\begin{aligned} \left(\frac{D}{\delta}\right) B &= 1428 \cdot 2000 = 285\,600 > 166\,666 \\ &= 285\,600 > 125\,000, \end{aligned}$$

co dowodzi, że lina może pracować na danym bloku z bezwzględną pewnością zgięcia przy sześciokrotnej, jako też i przy dziesięciokrotnej pewności obciążenia.

Inna lina, mająca $\delta=1,2 \text{ mm}$, $B=60 \text{ kg}$, nawija się na ten sam blok. Stosunek $D : \delta = 1666$; zdawałoby się, sądząc po nim, że przy cieńszych drutach i korzystniejszym stosunku $D : \delta$, przy obciążeniu odpowiadającym również do-

kładnie napiętości (A) obliczonej na jednostkę powierzchni przecięcia, stopień bezwzględnej pewności nie powinienby być mniejszym. Liczby porównawcze tablicy 4-ej nie potwierdzają tego przypuszczenia, mianowicie:

$$\begin{aligned} \left(\frac{D}{\delta}\right) B &= 1666 \cdot 60 = 99960 < 166\,666 \\ &= 99960 < 125\,000 \\ &= 99960 > 83\,333, \end{aligned}$$

co dowodzi, że ta lina nie może pracować na danym bloku z bezwzględną pewnością ani przy sześciokrotnej ani też przy dziesięciokrotnej pewności obciążenia; może ona być użyta tylko ze średnim stopniem ogólnej pewności.

Z przytoczonych przykładów wynika, że sam korzystny stosunek $D : \delta$ nie wystarcza do zupełnego zabezpieczenia stopnia żądanej pewności, jeżeli równocześnie nie zwrócimy uwagi na jakość materiału.

Używane obecnie wzory i prawidła obliczania lin traktują znaczenie jakości materiału bardzo pobieżnie. Przyjmując „à priori” pewne dwie stałe cyfry dla największej dopuszczalnej napiętości i odróżniają tylko stal od żelaza mianowicie w ten sposób, że pozwalają dla drutów żelaznych mniejszych używać średnic bloka, aniżeli dla drutów stalowych. Nie trudno dowieść, że ten pogląd nie jest oparty na zasadach, wytrzymujących naukową krytykę, jest on rezultatem zaobserwowanych ale fałszywie tłumaczonych zjawisk, jakie przy powierzchniowym, w istotę rzeczy wnikającym porównaniu warunków zginania lin stalowych i żelaznych wpadały w oko.

V. Rzuciwszy okiem na rozmaite wyroby okrągłych lin drucianych najrozmaitszych fabryk, musimy zauważyć, że co do sposobu skręcania, od najdawniejszych czasów pierwotnego ich zastosowania zachował się jednaki szablon w wyborze kątów skręcania i widzimy, że granica wahań dla ich wielkości jest bardzo ograniczona, wynosi bowiem mniej więcej od 70° — 85° . To nasuwa myśl, że musi egzystować pewne fizyczne prawo, nie pozwalające na skręcanie drutów z innymi kątami wzniesienia, czy to mniejszymi, czy też większymi od granic, wskazanych wyżej. Tak jest istotnie. Nie zapominając o tem, że to, co nazywamy skręceniem drutu w splocie nie jest istotnie skręceniem, ale zginaniem go naokoło środka, czego dowodzi już sama konstrukcja aparatów, przeznaczonych do wyrobu lin drucianych, usuwających wszelką możliwość skręcania drutu wokół jego własnej osi — to możemy zapomocą wzorów, traktujących o zgięciu, zbadać to powszechne w linach zjawisko.

Jeśli weźmiemy pod uwagę długość jednego kroku linii śrubowej drutu na splocie, to widzimy, że przy skręcaniu jest on wygięty podwójnie ¹⁾ i że strzała wygięcia osi drutu, równająca się wielkości $(t - \delta)$, zwrócona jest dla pierwszej połowy długości $\left(\frac{l}{2}\right)$ w przeciwną stronę niż dla drugiej; ponieważ dla obu połówek zginającej się długości (l) warunki zgięcia są jednakowe, zastanowimy się wyłącznie nad warunkami wygięcia jednej połowy. Zastosujmy tu podstawowe wzory dla zgięcia, mianowicie:

$$P = \frac{SI}{L \cdot a}; \quad f = \frac{PL^3}{3IE} = \frac{SL^2}{3Ea},$$

¹⁾ We wspomnianem wygięciu nie należy rozumieć podwójnej krzywizny linii śrubowej według wzorów: $\rho_1 = \frac{r}{\cos^2 \alpha}$; $\rho_2 = \frac{r}{\sin \alpha \cos \alpha}$, a tylko podwójne wygięcie w przeciwnie strony pierwszej i drugiej połowy danej długości drutu.

w które wstawimy następujące wartości:

$$L^2 = \left(\frac{l}{2}\right)^2, \quad a = \frac{\delta}{2}, \quad f = (t - \delta),$$

i otrzymamy:

$$(t - \delta) = \frac{l^2 S}{6 E \cdot \delta} \dots \dots \dots (17).$$

Grubość splotu (t) jest funkcją długości drutu jednego kroku i kąta nachylenia, nadanego mu przy skręceniu, zatem mamy:

$$l \cos \alpha' = \pi (t - \delta); \quad l = \frac{\pi (t - \delta)}{\cos \alpha'}.$$

Wstawmy wartość (l) w równanie (17), zostawiając po jednej stronie $\cos \alpha'$, to otrzymamy:

$$\cos \alpha' = \sqrt{\frac{\pi}{6} \cdot \frac{S}{E} \cdot \frac{\pi (t - \delta)}{\delta}} \dots \dots \dots (18).$$

Jeżeli ilość drutów w splocie nazwiemy (i), zwracając uwagę, że wartość $\pi (t - \delta)$ równa się obwodowi fikcyjnego walca, na którym ułożyły się obok siebie wszystkie druty w splocie, to

$$\frac{\pi (t - \delta)}{\delta} = i \dots \dots \dots (19).$$

Zamieniając we wzorze (18) ilości stałe $\left(\frac{\pi}{6 E}\right)$ na ułamek dziesiętny, nadamy mu ostateczną formę, rozwiązującą pytanie, czy można drut skręcać w splocie z dowolnym kątem wzniesienia, mianowicie:

$$\cos \alpha' = \sqrt{0,0000261 S i} \dots \dots \dots (20).$$

Największą swą wartość osiągnie kąt (α') przy najmniejszej wartości dopuszczalnej napiętości skręcenia [ponieważ ona jest często bliską bezwzględnej wytrzymałości (B)—więc wprowadzimy we wzór krańcową napiętość], oraz przy małej ilości drutów (i). Jeżeli $S=60 \text{ kg}$, $i=4$, to kąt skręcenia (wzniesienia) otrzymamy: $85^\circ 28'$, jako maximum możliwego wzniesienia (α').

Nadając jeszcze większy kąt wzniesienia (α'), moglibyśmy nie wywołać w nim dostatecznej napiętości dla zachowania jego stałej formy zgięcia, a tylko napiętość w granicach sprężystości, co nie odpowiadałoby celowi.

Najmniejszy kąt wzniesienia (α') spotykany jest w splotach, skręcanych z drutów dobrego gatunku i przy wielkiej ich ilości. Jeżeli przyjmiemy $S=200 \text{ kg}$, $i=21$, to kąt (α') będzie miał $70^\circ 39'$. Zmniejszenie tego kąta skręcenia mogłoby już uszkodzić druty, rozrywając włókna, leżące na ich powierzchni.

Te krańcowe wartości kątów skręcenia, otrzymanych teoretycznie, zgadzają się mniej więcej z kątami skręceń, które fabryki lin zachowują, osiągając je drogą praktycznych spostrzeżeń. Istotny stopień napiętości skręcania nie jest znany fabrykom; można o nim wnioskować tylko ze wzoru (20). Jest on zawsze wiele wyższy, niż granica sprężystości drutu. Wzór (20) dowodzi także, że przy stałym kącie wzniesienia i oznaczonej napiętości, dopuszczalnej przy skręcaniu, liczba drutów w splocie musi być również ściśle oznaczoną a nie dowolną.

Łatwo także dowieść, że przy jednakowej ilości drutów w splocie, skręcanych z jednakowym kątem wzniesienia, napiętość, wywołana skręceniem będzie jednaką, niezależnie od grubości drutów. Długość drutu jednego kroku, stosownie do grubości (δ_1) i (δ_2) przy jednakiej ilości (i) można wyrazić równaniami:

$$l_1 = \frac{i \delta_1}{\cos \alpha'}; \quad l_2 = \frac{i \delta_2}{\cos \alpha'}$$

Strzałki ich zgięcia będą:

$$f_1 = (t_1 - \delta_1) = \frac{i \delta_1}{\pi},$$

$$f_2 = (t_2 - \delta_2) = \frac{i \delta_2}{\pi}.$$

Podług ogólnego wzoru, dla oznaczenia wielkości wygięcia (f), w którym siła zginająca wyrażona jest przez napiętość, wywołaną zgięciem

$$f = \frac{2 SL^2}{2 E \cdot \delta},$$

otrzymamy dwa równania, wstawiając dla obu drutów oznaczone wyżej strzałki (f_1) i (f_2) i długości (l_1) i (l_2), mianowicie:

$$\frac{i \delta_1}{\pi} = \frac{S_1 i^2 \delta_1}{6 E \cos^2 \alpha'}, \quad \text{czyli } S_1 = \frac{6 E \cos^2 \alpha'}{i \pi}$$

$$\frac{i \delta_2}{\pi} = \frac{S_2 i^2 \delta_2}{6 E \cos^2 \alpha'}, \quad \text{„ } S_2 = \frac{6 E \cos^2 \alpha'}{i \pi}$$

to jest:

$$S_1 = S_2.$$

VI. Wzór (9), zmieniony w odpowiedni sposób, może dać wskazówkę, tyczącą się budowy liny przy danej ilości drutów oznaczonej grubości.

Kwadrat długości (L) w liczniku można wyrazić następującym równaniem:

$$L^2 = Z^2 + \pi^2 (d-t)^2 \dots \dots \dots (21),$$

wskutek czego wzór (9) przyjmie nową postać, mianowicie:

$$\delta = \frac{2}{3} s \left[1 + \frac{\pi^2 (d^2 - t^2)^2}{Z^2} \right] \frac{D}{\sin \alpha \sin^3 \alpha' \sin \epsilon} \dots \dots (22).$$

W celu zbadania zależności zmniejszania lub zwiększania się (s) wyłącznie od konstrukcyi liny przy oznaczonej grubości drutów (δ), możemy przyjąć, że $\delta=1$. Przenosząc (s) na jedną stronę równania, otrzymamy po drugiej stronie obok czynnika stałego $\left(\frac{3}{2D}\right)$, dla danej liny niezmiennego, same współczynniki, tyczące się konstrukcyi.

$$S = \frac{3 E}{2 D} \cdot \frac{\sin \alpha \sin^3 \alpha' \cdot \sin \epsilon}{\left(1 + \frac{\pi^2 (d-t)^2}{Z^2}\right)} \dots \dots \dots (23).$$

Napisany w mianowniku kwadrat obwodu fikcyjnego cylindra $\pi^2 (d-t)^2$, na którym oś splotu spisuje linię śrubową, możemy wyrazić z uwzględnieniem ogólnej ilości drutów, ułożonych w pewną ilość splotów, jeśli zważymy, że

$$\pi (d-t) = nt + c,$$

przyjmując, że (n) oznacza ilość splotów, (c) zaś różnicę matematycznie ścisłego obwodu koła i obwodu wpisanego wieloboku, mającego (n) boków o długości (t); ilość tę (c), jako bardzo małą w porównaniu do całego obwodu $\pi (d-t)$ i nie mającą na budowę liny żadnego wpływu, możemy dla skrócenia wzoru pominąć i napisać:

$$\pi^2 (d-t)^2 = \pi (d-t) \cdot nt.$$

Grubość spłotu (t) możemy zastąpić ilością drutów, z której się składa i w przybliżeniu przyjąć: $t = \frac{i\delta}{\pi}$.

Ponieważ jednak przyjęliśmy, że $\delta = 1$, to w danym razie $t = \frac{i}{\pi}$, wskutek czego

$$\pi^2 (d-t)^2 = (d-t) n i;$$

tę wartość wprowadzimy we wzór (23) i otrzymamy:

$$s = \left(\frac{3 E}{2 D} \right) \frac{\sin \alpha \cdot \sin^3 \alpha' \cdot \sin \varepsilon}{\left(1 + \frac{(d-t) n \cdot i}{Z^2} \right)} \dots \dots \dots (24).$$

Na pytanie, przy jakich warunkach zależnych wyłącznie od budowy liny zmniejszać się będzie napiętość zgięcia (s), możemy wprost odpowiedzieć, porównując wartość licznika z wartością mianownika wzoru (24), zmniejszając wartość licznika i zwiększając wartość mianownika zmniejszać będziemy wartość (s). Widać ze wzoru, że im będą mniejsze kąty wzniesienia (α, α') linii śrubowych spłotu i drutu, tem mniejszą będzie napiętość wywołana zgięciem. Główną tu rolę gra kąt wzniesienia drutu na splocie (α'). W założeniu przyjęliśmy stałą ilość drutów ($n i$), to wartość mianownika możemy zwiększyć, zwiększając grubość liny (d) oraz ilość spłotów (n); mianownik zwiększy także swą wartość przez zmniejszenie grubości spłotu (t) t. j. przyjmując dla niego jak można najmniejszą ilość drutów albo zmniejszając krok linii śrubowej (Z), co odpowiada zmniejszeniu kąta (α). Ilości (i) zwiększać nie można, bo zwiększyłoby się (t), zatem zmniejszylibyśmy wartość ($d-t$) a z nią wartość całego mianownika. Korzystną stroną cienkich spłotów, zwłaszcza przy twardym środku, uwadatnia także rozciąganie liny, wywołujące skręcenie drutów.

Na podstawie wywodów, opartych na wzorze (24), przychodzimy do ogólnego wniosku, że liny, składające się z cienkich spłotów, skręconych z małym kątem wzniesienia, są wytrwalsze na zgięcie od lin, mających grube spłoty, skręcone z większym kątem wzniesienia. Jeśli jeszcze zważymy, że skręcenie z małym kątem wzniesienia linii śrubowej (α') może mieć miejsce tylko przy doborowym materiale, jak tego dowodzi poprzedzający rozdział, mamy w ręku miarę, pozwalającą ocenić linę na pierwszy rzut oka, wskazując wśród wielu najlepszą, jeśli co do ilości i grubości drutów istnieją jednakże warunki.

Uzupełniając objaśnienia, dotyczące się napiętości drutów w linach, zginanych na blokach, pomijam dla skrócenia dalsze dowody matematyczne niektórych wywodów, odwołując się do pierwszego tomu mej pracy, traktującej specjalnie o linach okrągłych; tu wspomnę tylko o następujących rezultatach rozbirowego traktowania liny, jako zginającej się belki.

1) Powierzchnia normalnego przecięcia liny, skręconej z okrągłych drutów jednakowej grubości, składa się z sumy powierzchni elips rozmaitej wielkości, których długość wielkich osi przechodzi stopniowo od wielkości $\frac{\delta}{\sin \varepsilon_{(min)}}$ do wielkości $\frac{\delta}{\sin \varepsilon_{(max)}}$, jeśli kąt (ε) przedstawia nachylenie drutu w przeciętej części liny do płaszczyzny przecięcia.

2) Wbrew twierdzeniu, że przy najmniejszej dopuszczalnej średnicy bloka największa napiętość, wywołana zgięciem, powinna być dwa razy większa od

napiętości, wywołanej obciążeniem, można dowieść, że dwie wspomniane napiętości o tyle tylko pozostają we wzajemnej zależności, o ile ich suma powinna równać się największej dopuszczalnej napiętości; zatem mniej obciążone liny można nawijać na mniejsze bloki i odwrotnie,—więcej obciążone liny muszą nawijać się na większe bębny, aby nie przekroczyć granicy największej dopuszczalnej napiętości.

3) O ile grubość drutu (δ), większa od prawidłowej, jest niebezpieczną ze względu na zwiększoną napiętość zgięcia, o tyle również szkodliwym jest zmniejszenie jego grubości z powodu przyspieszonego mechanicznego zniszczenia.

4) Istotna napiętość zgięcia całego normalnego przekroju liny jest zawsze mniejszą od największej dopuszczalnej napiętości, wprowadzonej w rachunek przy obliczaniu prawidłowej grubości drutu. Średnia napiętość przecięcia zgiętej części liny waha się od 60—70% największej dopuszczalnej dla zgięcia drutu napiętości i oblicza się podług wzoru:

$$S_{(liny)} = \frac{s(i+1)(n+1)}{4ni} \dots \dots \dots (25).$$

Średnia napiętość całego przecięcia lin, zginających się na obwodzie bloka, jest zawsze mniejszą w linach z mniejszą ilością drutów, aniżeli w linach z niewielką ich ilością, przy równych warunkach zginania.

5) Przy jednakowych powierzchniach przecięcia liny i jednakowych ze względu na kąt wzniesienia (α , α') sposobach skręcenia, grubsze liny (a więc mające większą ilość cieńszych splotów i grubszy srodek główny) cierpią mniej od cienkich z przyczyny zgięcia.

Kilka uwag do projektu p. Lindley'a.

Z wielkiem zajęciem przeczytałem dotychczas wydrukowany w Przeglądzie Technicznym opis projektu oświetlenia Warszawy elektrycznością. Projekt ten zdradza wielką dozę doświadczenia, jaką p. Lindley zebrał, zwłaszcza przy projektowaniu i budowie stacyi centralnej we Frankfurcie nad Menem i uważam, że w głównych zarysach projekt niniejszy odpowiada poglądom, panującym w kołach pierwszorzędných specjalistów.

Zwłaszcza np. wybór systemu kotłów i maszyn parowych oraz znacznych stosunkowo jednostek dynamomaszyn odpowiada sumie doświadczenia zebranego przez ostatnie lata. Pozostaje jednak pomimo to kilka punktów, co do których zdania mogą być podzielone; osądzenie ich bowiem z natury rzeczy nie podlega oszacowaniu w cyfrach jedynie, jest ono raczej sprawą doświadczenia i porównania co do prostoty i warunków działania różnych systemów.

Jedną z głównych tego rodzaju kwestyj spornych jest wybór między systemem jednofazowym z jednej strony a trójfazowym z drugiej.

Pan Lindley w projekcie swoim podaje właściwości, korzyści i niedogodności obu systemów; wskutek porównania stąd wypadającego dochodzi do wniosku, że głównie dla większej prostoty tablicy rozdzielowej i instalacji i ze względów na regulację napięcia w sieci, należy wybrać prąd jednofazowy.

Oba systemy są dziś już wypróbowane podczas kilkoletniej działalności i doświadczenie wykazało, że oba dają się pod względem pewności i regularności działania równie dobrze zastosować. Prąd jednofazowy z wielkiem powodze-

nieniem został zastosowany ostatnimi czasy we Frankfurcie n/M., w Kolonii i Norymberdze, system wielofazowy zaś na stacjach centralnych w Magdeburgu, Strasburgu i Chemnitz przez dwie wielkie firmy niemieckie. Nie ma więc kwestyi co do zastosowalności w dużych stacjach centralnych.

Pozostaje więc porównanie co do korzyści i niedogodności obu systemów i tu nie zupełnie mogę się zgodzić z poglądami p. Lindleya, choć w zupełności przyznając, że jest to kwestya nieomal że wyłącznie osobistych poglądów.

Słusznie twierdzi p. Lindley, że tablica rozdzielowa jest bardziej skomplikowana w razie zastosowania prądu trzyfazowego, atoli komplikacja ta jest pomimo to jeszcze bardzo nieznaczna. Wyłączniki i bezpieczniki muszą być trzybiegunowe zamiast dwubiegunowych, ilość ampermetrów trzy razy większa; woltmetrów tyleż co dla prądu jednofazowego. Regulowanie napięcia wymaga tych samych aparatów i przyrządy do łączenia równoległego również są też same, tak, iż można w przybliżeniu przyjąć, iż tablica rozdzielowa będzie o 50% najwyżej większą dla systemu trzyfazowego. Stosunek ten nie jest jednak bynajmniej przestraszającym, gdyż tablica np. we Frankfurcie odznacza się nadzwyczaj małymi rozmiarami w porównaniu z tablicami stacyj centralnych o prądzie stałym z akumulatorami i z siecią według systemu o trzech przewodach. Nie może być więc mowy o jakiegokolwiek trudności przy obsłudze tablicy, zwłaszcza, iż obciążenie trzech faz będzie się różniło najwyżej o parę procent; wystarczy zatem kontrolowanie jednego tylko ampermetru, zaś co do woltmetrów i łączenia równoległego—niema różnicy między obydwojma systemami. Również włączanie lub wyłączanie wyłącznika trzybiegunowego nie przedstawia większych trudności w porównaniu do wyłączników dwubiegunowych. W praktyce więc czynności personelu obsługującego będą dokładnie te same, t. j. będą polegały na obserwowaniu jednego woltmetru, jednego ampermetru, regulowaniu napięcia zapomocą tej samej ilości regulatorów ręcznych i łączeniu równoległym zapomocą tych samych aparatów. Łączenie równoległe dynamomaszyn trzyfazowych jest nawet łatwiejszem, gdyż przy odpowiednim ugrupowaniu lampek wskazujących różnicę faz, można osądzić, która maszyna pozostaje w tyle lub wyprzedza inne.

Zastosowanie trzech ampermetrów dla każdej maszyny na tablicy rozdzielowej, nie jest właściwie koniecznem i możnaby je ustawić gdziekolwiek po za tablicą albo zupełnie je usunąć, włączając je w takim razie do przewodów zasilających, dla kontroli, czy wszystkie fazy są mniej więcej jednakowo obciążone, t. j. czy instalacja jest racjonalnie rozdzieloną na 3 fazy. Względy te same panują i w systemie o 3-ch przewodach i odpowiednie wyregulowanie instalacji nie przedstawia żadnych trudności. Co zaś do maszyn trzyfazowych, to różnice, nawet dość znaczne nie są szkodliwe, zwłaszcza jeżeli maszyny są, jak należy, zbudowane o małej reakcji armatury. Zresztą każdy motor trzyfazowy i każdy transformator trzyfazowy posiada właściwość wyrównywania obciążenia i w większym jeszcze stopniu napięcia, gdyż przy nierównym napięciu faza o większem napięciu najwięcej energii oddaje, ewentualnie nawet wymienia energię, t. j. przenosi ją z jednej fazy do drugiej. Wyrównywanie to ma miejsce już przy bardzo małej różnicy napięcia.

Wobec faktu, iż w Warszawie i ulice mają być oświetlone elektrycznością, część więc energii bardzo znaczna będzie pochłoniętą przez rozdzielone na trzy fazy równomiernie oświetlenie uliczne. Po za tem tramwaje elektryczne mają otrzymywać prąd stały przez przemianę w transformatorach obracających się, wielkie więc motory synchroniczne albo asynchroniczne w wysokim stopniu przyczyniłyby się do osiągnięcia równomiernego obciążenia 3-ch faz stacji, gdyż wielkie te maszyny uniemożliwiłyby nawet bardzo drobną różnicę napięcia.

Widzimy więc, iż ze względu na stację centralną, na działanie maszyn i obsługę tablicy rozdzielowej, nie ma prawie żadnej różnicy między obydwoma systemami, względ więc jakikolwiek na działanie samej stacji centralnej nie może i nie powinien decydować, mojem zdaniem, o wyborze jednego lub drugiego systemu.

Pozostaje do rozpatrzenia kwestya sieci. Jak p. Lindley sam wykazuje, przy mniej więcej jednakowych kosztach, sieć trzyczonowa o 3-ch przewodach posiada o 20% większą sprawność. Wskutek tego możnaby zastosować trochę większe, więc stosunkowo tańsze transformatory trzyczonowe i potrzebny byłoby mniej, zatem i mniej podziemnych kamer. Dla jednakowej sprawności całej sieci, przewodniki trzyczonowe, pierwotne, o wysokiem napięciu, mogą posiadać przekrój o 15% mniejszy, jeżeli przypuścić jednakowo, stratę napięcia, zaś o 25% mniejszy przy jednakowej stracie energii. Ten względ też wpływa na zmniejszenie kosztów sieci trzyczonowej. Pan Lindley obawia się trudności regulacyi i twierdzi, iż możnaby regulować całkowite napięcie, nigdy zaś pojedyncze odnogi. Otóż powyżej wykazałem, iż regulowanie pojedynczych odnóg, któreby rzeczywiście było prawie niemożliwem, nie jest bynajmniej potrzebnem. W instalacyach trzech-przewodowych o prądzie stałym dopuszczają się zwykle nierówności w obciążeniu pojedynczych odnóg do 10%, do 15% najdalej. Im większa stacja centralna, tem mniejsze nierówności. Większe instalacje, jak teatry, restauracye i t. d., łączą się z obydwoma odnogami, mieszkania zaś prywatne zwykle z jedną tylko. Tak samoby musiało być i tu przy systemie trzyczonowym. Atoli, jak wskazałem powyżej, oświetlenie ulic oraz motory i transformatory miałyby tu wpływ intensywnie wyrównujący.

Takim sposobem, wobec wielkości stacji centralnej i wspomnianych czynników nierówności mogłyby wynosić 5%, najwyżej 10%. 10% zaś nierówności szkodliwego wpływu na równość napięcia mieć nie mogą, gdyż według projektu, maksymalny spadek napięcia od stacji do transformatorów ma wynosić 2½%, a w transformatorach i sieci drugorzędnej aż do lampek będzie wynosił może jeszcze 3½, razem mniej więcej 6% całkowitego napięcia, więc przy 10% nierówności w obciążeniu różnica między napięciem 3-ch faz może wynosić najwyżej 0,6% do 1%. Przytem jeszcze nie wziąłem pod uwagę działalności motorów i transformatorów.

Działalność wyrównująca motorów polega na tem, iż faza posiadająca mniejsze napięcie oddaje mniej prądu motorowi i zatem wykonywa tem mniejszą pracę im mniejsze napięcie. Jeżeli zaś różnica napięcia będzie większą aniżeli spadek napięcia w zwojach motoru, to faza o mniejszem napięciu będzie nawet otrzymywała energię elektryczną od motoru, t. j. dwie pozostałe fazy motoru działają jako generator zasilający trzecią fazę linii i powiększający jej napięcie.

Motor nawet najmniejszy działa więc w części w kierunku wyrównującym obciążeniu 3-ch faz; większe zaś motory, posiadające mały spadek napięcia, w zwojach wyrównywać mogą bardzo silnie. Korzystnie pod tym względem będą działały zwłaszcza transformatory, przemieniające prąd zmienny na stały dla tramwajów. Będą to bowiem motory o kilkuset siłach konskich, posiadające może 1% spadku napięcia, i zatem przy małej już różnicy napięcia silnie wpływają na równość obciążenia trzech faz.

Do wspomnianego wyżej 1% różnicy, powstającej przez spadek potencyału wzdłuż linii, dodać należy jeszcze różnice w napięciu trzech faz u końców generatorów. Wielkie dynamomaszyny 3-fazowe dla centralnych stacji mają spadek napięcia między biegiem nie obciążonym a pełnem obciążeniem około 5%, przy o 10% różniącym się obciążeniu trzech faz różnice w napięciu pochodzące z tego źródła osiągną ½%, najwyżej zaś 1% również, tak, iż maksymalną różnicą

napięcia trzech faz może wynieść w najgorszym razie 2%. Uważam jednak, iż obciążenie 3-ch faz będzie się różniło o mniej niż 10% i dodaję, że nie wziąłem tu pod uwagę korzystnego wpływu motorów i transformatorów. Najlepszym bezwarunkowo dowodem, przemawiającym na korzyść systemu trzyczfazowego, mogą tu służyć wielkie stacje centralne trzyczfazowe w Magdeburgu, Strasburgu i Chemnitz. Dziś nawet bardzo wiele małych stacyj o 100 do 300 k. p. sprawności w Niemczech, Belgii i t. d., funkcjonują bez żadnej trudności, pomimo iż w mniejszych stacjach nierówności są znacznie większe aniżeli w dużych o rozmiarze warszawskim.

(C. d. n.)

Aleksander Rother, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Wiadomości Matematyczne, tom II, zeszyt 3-4.

Następujące rozprawy mieszczą się w tych dwóch zeszytach:

G. Vailati. *Metoda dedukcyjna jako narzędzie badania*¹⁾

O zasadach termodynamiki, przez Wł. Gosiewskiego (notatka druga).

Kilka uwag o rurkach Cogniard de la Tour'a. Podał Wiktor Biernacki.

O punktach urojonych. Napisał M. Feldblum.

O wzorze Keuchela na obliczanie rezerwy premiowej w ubezpieczeniach życiowych. Podał B. Danielewicz.

Oprócz rozpraw wymienionych, znajdujemy jako dopełnienie tomu II obszerny dział bibliograficzny, podający cenne wskazówki o niektórych dziełach lub rozprawach, ogłoszonych w ostatnich czasach.

Traité de la construction de la conduite et de l'entretien des voitures automobiles publié sous la direction de Ch. Vigreux ingénieur civil, répétiteur à l'école centrale des arts et manufactures, par Ch. Milandre, ing. civil, et R. P. Bouquet ing. électricien premier volume Construction.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

Wystawa automobilów w Paryżu.

Dnia 15 z. m. otwartą została w Paryżu wystawa automobilów, mająca trwać tylko do 3 lipca r. b. Wystawa ta, urządzona staraniem francuskiego tow. „Automob. club“, ciekawą jest nie tylko dla ludzi bezpośrednio tego rodzaju przemysłem zainteresowanych, lecz i dla szerszego ogółu publiczności wszystkich krajów. Niejeden z przechodniów paryskich, obracając ciekawie głowę za napotkanym tu i owdzie mniej lub więcej jeszcze hałaśliwym wehikułem, nie domyśla się nawet, jak ogromna gałąź przemysłu rozwija się już w tym kierunku na dobre. Może zdarzyło mu się słyszeć o wielu znakomitszych konstruktorach „powozów bez koni“, ale dalekim był od myśli, że dziś już ilość tych fabrykantów przekracza poważną stosunkowo liczbę 200 i że ogromne kapitały, bo miliony i setki tysięcy franków czyhają już na przyszłe obfite odsetki.

¹⁾ Lekcja wstępna do kursu historii mechaniki w uniwersytecie Turyńskim.

To też dziwnem wydało się takiemu widzowi, gdy w dniu otwarcia wystawy znalazł się wobec mnóstwa firm poważnych fabryk, wyłącznie prawie wyrabiających te nowe środki komunikacyi. Trudno dziś przepowiedzieć, który z krajów przemysłowych rozwiąże najpomyślniej gorącą kwestyę automobilizmu. Prawdopodobnie żaden i wszystkie, a kwestya ta przejdzie przez taki sam cykl systematycznych ulepszeń i zmian, jak to miało miejsce w przemyśle rowerowym. Tymczasem wypada tu raz jeszcze oddać sprawiedliwość ruchliwości francuskiej, bo to dzięki tej enocie wystawa, nosząca nazwę międzynarodowej, nie posiada prawie przedstawicieli obcokrajowych. A wszakże ogólnie biorąc, Francya pod względem wszelkiego przemysłu zajmuje zaledwie trzecie miejsce w Europie. Oto nazwiska członków Franc. Automob. klubu: Zuylen, Albert de Dion, Henri Menier, de la Valette, de Chasseloup, Loubat Berlier, Rives de Morthon, Jeantone Pierre Giffard i t. d.

Zanim zaczniemy przyglądać się szczegółom technicznemu wystawy, powiedzmy słów parę o rekomendującym się zaraz z brzegu towarzystwie „Intermedione Velocipedique“, które, jakkolwiek figuruje pod berłem czysto handlowem, posiada znaczne zasługi w rozwoju motocyklizmu, ułatwiając nabywanie wehikułów rozmaitych systemów drogą spłacania na raty. Jest to pomysł dowcipny i godny szerszego naśladownictwa.

Automobil Hurtu. Jednym z niemałych kłopotów w zastosowaniu do automobilizmu motorów bezwodnych jest trudność ochładzania, gdy chodzi o szybkość tylko mierną. Otóż firma Diligeon & Co. czyli zakład Hurtu rozwiązała tę kwestyę w sposób bardzo dowcipny.

Motor tego systemu o sile 10 koni parowych, zaopatrzony jest w szybko obracające się kółko o 5-ciu skrzydłach czyli wentylator; wytworzony tym sposobem prąd powietrza obniża temperaturę niezmiernie szybko. Drugim ciekawym szczegółem jest tu system, pozwalający dowolnie zmieniać szybkość biegu powozu. Zwykle w tym celu używane tryby zamienione są przez dwa stożki o 4-ch piętrach, po których przesuwają się pasy—to zsuwanie się pasa odbywa się przez zbliżanie się stożków jeden do drugiego—sposób niezmiernie prosty i praktyczny.

Tow. akcyjne La Marque Georges Richorel używa motorów naftowych o dwu cylindrach i sile 6 koni. Ufundowane na podstawach stalowych motory dają się zastosować do wszelkich powozów, stosownie do woli klientów, a więc widzimy tu phaetony, dog-cary, breaki, caby, powozy handlowe rozmaitej miary i t. d. Motory te ruszają z miejsca o własnej sile (debrayage automatique), mają chód naprzód i w tył i trzy rodzaje szybkości od 5 do 45 *km* na godzinę. Zapalanie przez iskrę elektryczną odbywa się przy pomocy szpulki Ruhmkorfa i dwu akumulatorów przeładowywanych tylko w okresie 2 do 3 miesięcy. Oziębianie wodą odbywa się przy pomocy pompy i radiatora.

Towarzystwo kontynentalne automobilów, utworzone zaledwie przed rokiem w celu eksploatacyi patentów Gauthier et Wehrle. Widzimy tu motor poziomy o dwu cylindrach o ruchu poprzecznym, w celu uniknięcia wstrząśnień. Transmisya trybowa zapewnia trojaką szybkość z ruchem naprzód i w tył. Zupelny brak transmisyi łańcuchowej wpływa dodatnio na trwałość. Smarowanie części obracających się odbywa się automatycznie.

Tow. kontynentalne konstruuje również małowybiegowe (dwo- i trzykółkowe) z akumulatorami systemu własnego. Tow. kontynent. od czasu otwarcia wystawy otrzymało już przeszło 170 zamówień na powozy rozmaitego gatunku.

(C. d. n.)

K. Kubicki.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja górnico-hutnicza.

Posiedzenie z d. 11 czerwca r. b. Inżynier-chemik p. Franciszek Świeżyński mówił: „O możliwości otrzymywania koksu z węgla dąbrowskiego“; było to streszczenie sprawozdania p. Świeżyńskiego, pod tytułem: „Materiały do sprawy otrzymywania koksu z węgla krajowego“, przedstawionego Radzie Zjazdu przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego, jako rezultat delegacji p. Świeżyńskiego za granicę w celu obejrzenia tamtejszych urządzeń koksowych, czego następstwem ma być rozpoczęcie prób koksowania węgla dąbrowskiego. Sekcja górnico-hutnicza zwróciła się do Rady Zjazdu z prośbą o pozwolenie wydrukowania w Przeglądzie Technicznym w całości sprawozdania p. Świeżyńskiego, i, o ile Rada Zjazdu przychyli się do prośby Sekcji, będziemy mogli podać do wiadomości czytelników pracę p. Świeżyńskiego.

Ze spraw bieżących odczytano na posiedzeniu ten artykuł, zamieszczony w kronice miesięcznej „Biblioteki Warszawskiej“ z miesiąca maja r. b., dotyczący zagłębia Dąbrowskiego i, ponieważ uznano, że artykuł ten wykazuje pewną niezupełnie dokładną znajomość stosunków miejscowych, postanowiono, by który z członków Sekcji подаł do Przeglądu Technicznego potrzebne odnośnie do przeczytanego artykułu wyjaśnienia.

K. S.

Posiedzenie z d. 25 czerwca r. b. Inżynier-technolog p. Bronisław Rzekowski mówił „O regulowaniu wag wagonowych“, na zasadzie swych własnych spostrzeżeń, rozpatrując różne, mogące przy regulowaniu wyniknąć, wypadki i wskazując sposoby najszybszego i najwięcej celowego usunięcia nieprawidłowości. Następnie tenże prelegent poznał słuchaczy z urządzeniem lampki żarowej Mejera, mającej na celu usunięcie możliwości przenikania powietrza wewnątrz lampki i osiadania na niej kopci, skutkiem spalania się węgla.

F. G.

Sprostowanie. W numerze 27 z r. b., w art. „Siatki wlewów tendrowych“, str. 462, w. 12 od dołu, zamiast: niepozwalająca korzystać z siatek, jednakże maszynista — powinno być: niepozwalająca jednakże korzystać z siatek. Maszynista i t. d.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Uwagi nad obliczaniem kosztów własnych w przemyśle dobywalnym.

(Ciąg dalszy, — por. Nr. 27 z r. b., str. 468).

Ponieważ na tej samej ławie można walcować w ciągu jednego dnia np. żelazo płaskie na obręcz do kół i okrągłe na śruby, jeżeli się chce mieć koszty własne poszczególne dla tych obydwóch produktów, trzeba notować godziny pracy zużyte na każdy z nich przez piece, ławy i ich akcesorya. Ustanowienie kosztów własnych pociąga za sobą tutaj potrzebę pilniejszego dozoru. Z wyjątkiem produktów prostych (żelaza handlowego) rzadko bardzo pręt żelaza, wy-

chodzący z walcowni, nie ulega pewnemu wykończeniu. Rels np. musi być prostowanym, frezowanym, przewierconym, poddaje się go próbom przy odbiorach i ładuje na wagon, który ma go odwieźć na miejsce przeznaczenia—tyle więc poszczególnych pozycyj robocizny musi być zreasumowanych, aby dać całość kosztów własnych, które, będąc często o bardzo mało co niższymi od ceny sprzedażnej, wymagają wielkiej dokładności w ich określeniu, szczególnie, gdy idzie o duży interes, t. j. o dostawę relsów, nieraz za kilka milionów rubli.

Jeżeli ustanowienie robocizny, potrzebnej dla relsa, wymaga już pewnych starań, o ileż jest to trudniejszym dla mostu żelaznego, lub lokomotywy, która przezeń przebiega. Rozumie się, że te wszystkie robocizny nie są rozdrabniane, lecz że wchodzi tu w wartość materiałów, używanych do konstrukcyi, wreszcie coraz więcej rozpowszechniona robocizna akordowa (od sztuki) ułatwia o wiele rachunkowość, którą inaczej trudno byłoby prowadzić ściśle.

Robocizna, o której dotąd mówiliśmy, wchodzi w to, co nazywają robocizną bezpośrednią (*main d'oeuvre directe*), t. j. taka, która może być stosowana wprost do produktu określonego. W dużych fabrykach są partye robotników pomocniczych (*manevres*), którzy według potrzeby są używani do wladowywania i zładowywania materiałów zawadzających i do transportowania z jednego warsztatu do drugiego produktów, znajdujących się w mniejszym lub większym stopniu obróbki.

Ta robocizna musi także być uwzględniona, ale ona zazwyczaj jest rozdzielana na wszystkie produkty, proporcjonalnie do ich wartości lub wagi. Powrócimy do niej, mówiąc o kosztach ogólnych.

Wspomnieliśmy już, jak jest trudnem ustalić granicę pomiędzy robocizną (ręczną) fizyczną a umysłową, t. j. pomiędzy pracą robotnika, we właściwym tego słowa znaczeniu i dozorem albo kierownictwem tej roboty. Czy należy np. rozłożyć na koszty własne różnych produktów walcownianych, płacę majstra a nawet inżyniera, który prowadzi tę część huty? Wydaje się trudnem ustanowić stałe prawidła co do tego, ponieważ to zależy od wielkości zakładu, od różnorodności produktów i t. d. Wszyscy znają to prawo mechaniki, że co się zyskuje na sile, traci się na szybkości. Podobnież można powiedzieć o kosztach własnych, że o ile się zyskuje na dokładności, o tyle się traci na prędkości poznania rezultatów, nie mówiąc już o powiększeniu wydatków, jakieby sprowadziła zbyt wielka drobiazgowość. Trzeba się zdecydować na określanie w całości (ogólnie) (*en bloc*) pewnych wydatków i, zapomocą taryf, dobrze przestudowanych, rozkładać je albo na koszty fabrykacyjne, albo na koszty ogólne zakładu.

Chcemy na zakończenia tego rozdziału wykazać, jak może być różną wartość robocizny przy rozmaitych fabrykacjach.

Przy produkcyi surówki w wielkich piecach, przy obecnym stopniu ich rozwoju, jest ona nic nieznacząca i przedstawia zaledwie $\frac{1}{10}$ wartości materiałów surowych i fabrykacyjnych. W kopalnictwie zaś przeciwnie (pomimo, że jest to produkcya materiałów surowych). Wartość materiałów surowych (pierwszych) jest żadna, materiały fabrykacyjne są małej wartości, a robocizna stanowi tu największy wydatek i dla tego to strejki są tu częste i bardzo szkodliwe. Tutaj geniusz ludzki występuje. Zastępując pracę ręczną mechaniczną, zmniejsza on ciągle koszty robocizny, powiększając koszty pracy motorycznej (*force motrice*) i koszty ogólne, w których figuruje wartość maszyn, używanych do pomocy robotnika.

Materyały fabrykacyjne. Jużeśmy wspomnieli, jak mają być objęte tem określeniem wszystkie materiały pomocnicze, które wchodzi do fabrykacyi, nie będąc jednak punktem wyjścia—podstawą fabrykacyi. Ich ważność jest bardzo

zmienną. Paliwo zajmuje tak ważne miejsce w fabrykacji metalurgicznej, że w większości fabryk figuruje ono często samodzielnie, pomiędzy materiałami (pierwszymi) surowymi i robocizną; ale, oprócz paliwa, używa się, szczególnie w przemyśle chemicznym, pewnych reagentów, których ważność jest taką, że wypada im dać miejsce samodzielne w ustanawianiu kosztów własnych. Takim reagentem jest np. kwas siarczany przy fabrykacji superfosfatów mineralnych, nawóz przy produkcji rolnej i t. d.

Może się wydarzyć, że przy produktach, o bardzo niskiej cenie, przeznaczonych na wyeksportowanie daleko, opakowanie gra tak ważną rolę, że wpływ jego na koszty własne, zasługuje na zwrócenie specjalnej nań uwagi. Obok tych materiałów głównych, jest ich jeszcze dużo, używanych w małych ilościach dla utrzymania bieżącego maszyn i aparatów (czyszczenie, smarowanie i t. d.). Wydawałoby się może naturalnem, pomieścić te materiały w dziale utrzymania (entretien), jednak ten dział pozostawia się dla robót, wymagających specjalnej robocizny i dostaw dosyć ważnych i właściwiej jest zamieszczać wydatek codzienny tych drobnych przedmiotów (materiałów) w rubryce materiałów fabrykacyjnych, jeżeli idzie o fabrykację pojedynczą, albo w rubryce specjalnej, której tytuł można sobie łatwo oznaczyć, jeżeli idzie o fabrykację złożoną, dla odróżnienia od materiałów fabrykacyjnych (pomocniczych), we właściwym tego słowa znaczeniu.

Sila motoryczna. Kwestya siły jest najwięcej koleczastą, przy ustanawianiu kosztów własnych. Trudność leży w rodzaju produkcji siły i w określeniu jej zużycia. Byłoby to łatwem, gdyby każda fabrykacja miała swój oddzielny motor i gdyby para była dostarczana temu motorowi przez wytwarzacze (generatory), pracujące tylko dla niego, ale to jest rzadkością. (Nie będziemy tu mówić o motorach hydraulicznych, bo wszystkie uwagi o motorach parowych, stosują się *a fortiori* do motorów hydraulicznych. Również pozostawiamy na boku kwestyę przesyłania siły zapomocą elektryczności, która daje nowy element do określania kosztów własnych, lecz nie przedstawia żadnych specjalnych trudności).

Np. w walcowniach, motory często prowadzą po dwie ławy, umieszczone po obu stronach maszyny. W warsztatach mechanicznych, jeden motor porusza wiele maszyn, obrabiających metale. Tak samo w większości przedzalni, tkalni i t. d., cała fabryka jest obsłużoną przez jeden motor, który, postawiony w specjalnym eleganckim budynku, wywołuje podziw zwiedzających różnorodnością swoich organów i utrzymaniem w porządku bez zarzutu. Rozumie się samo przez się, że w podobnym wypadku podatek do opłacania tej maszynie, przez każdy z oddziałów fabrykacji, a następnie przez każdą grupę maszyn pomocniczych, w każdym oddziale, wymaga sumiennego i starannego określenia.

Inny wypadek może się jeszcze zdarzyć, jak np. w cukrowniach. Para, wykonawszy pracę w cylindrach maszyny parowej, przechodzi do aparatów wyparnych o potrójnem, poczwórnem lub pięciokrotnem działaniu i służy do stężania soków cukrowych. Jest ona więc użyta do dwóch działań bardzo różnych, a jednak koniecznym jest wiedzieć, jaki jest koszt tych dwóch operacyj.

Rodzaj wytwarzania siły motorycznej, inaczej powiedziawszy, pary, daje pole do następujących uwag: Wszyscy wiemy, że aparaty ogrzewające, szczególnie te, które mają nadawać metalom surowym pewną dostateczną plastyczność, aby je można formować (fasonować), produkują nadmiar ciepła, zużywanego po największej części do wytwarzania pary. Stąd duża ilość kotłów, tak nazwanych „na piecach“. Tu także, jeżeli wszystkie piece produkują tę samą ilość pary, rozwiązanie względnie łatwe, lecz wszyscy inżynierowie, którzy praktykowali w hutach żelaznych, wiedzą, że piece pudlowe np. wytwarzają przez

swój zbytek ciepła, daleko więcej pary, aniżeli piece szwejsowe (do ogrzewania kolb) i jednocześnie o dużo zawiele pary, potrzebnej do poruszania maszyn pomocniczych, przy wytwarzaniu żelaza pudłowego.

Ponieważ zaś w fabrykach żelaza wszystkie źródła pary najczęściej jednoczą się w jeden przewód główny, jeżelibyśmy rozkładali koszt siły motorycznej proporcjonalnie do siły aparatów wytwarzających parę, pudlingownia byłaby pokrzywdzoną. Ta omyłka oceny byłaby tylko drugorzędna, jeżeliby wszystko żelazo pudłowe było zużyte w samejże fabryce, ale bardzo często te półprodukty (produkty przejściowe) są sprzedawane innym zakładom i wtedy idzie o zdanie sobie dokładnej sprawy z ich wartości.

(C. d. n.)

Podał *S. Andrychewicz*, inż.
według (Revue universelle des mines . . .)

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Zakłady Bodzechowskie (w gub. Radomskiej, pow. Opatowskim, obok stacyi drogi żelaznej Iwangr.-Dąbrowskiej—Ostrowca), należące do rodziny Kotkowskich, przeszły na własność towarzystwa akcyjnego pod firmą: Towarzystwo Zakładów żelaznych „Bodzechów”. Dotychczas wszystkie akcje pozostały w rękach poprzednich właścicieli. Ustawa nowego towarzystwa zatwierdzoną została dnia 30 maja 1897 roku i ogłoszoną w № 111 Zbioru praw i rozporządzeń rządowych z r. 1897. Pierwsze zebranie akcjonaryuszów obrało Radę Zarządzającą, której prezesem został p. Bolesław Kotkowski. Oddanie majątku towarzystwu przez dawnych właścicieli miało miejsce dnia 30 czerwca r. b. i od 1 lipca r. b. zakłady funkcjonują na rachunek towarzystwa. Dawni właściciele zakładów prowadzili rachunkowość pojedynczą, ponieważ jednak ustawa towarzystwa wymaga prowadzenia wszelkich manipulacyj fabrycznych podług zasad buchalteryi podwójnej, przeto od dnia 1 lipca r. b. w zakładach Bodzechowskich zmienia się cały dotychczasowy system rachunkowości i założeniem oraz puszczeniem w bieg nowego systemu zajmuje się kandydat nauk matematycznych p. Kazimierz Srokowski.

Zakłady Bodzechowskie posiadają: kopalnie rudy żelaznej, kamieniołomy, cegielnię do wyrobu cegły ogniotrwałej i zwyczajnej, wapiennik, trzy wielkie piece na węglu drzewnym (1 na ogrzaniem powietrza, 2 na zimnem), gisernię, pudlingarnię, walcownię, tartak, gwoździarnię oraz warsztaty mechaniczne; do towarzystwa będzie również należał majątek rolny. Motory fabryczne poruszają rzece Kamienna, od której kilka kanałów przecina zakłady; motory parowe działają tylko w razie niskiego poziomu wody w rzece. Obecnie w zakładach Bodzechowskich buduje się piec Martenowski i w przyszłości stanie prawdopodobnie wielki piec na koksie.

W ogóle, ze względu na położenie (w niedługim czasie będzie przedłużoną z Ostrowca do Bodzechowa odnoga drogi żelaznej Iwangrodzko-Dąbrowskiej), bogactwo wszelkich potrzebnych do fabrykacyi surowych materiałów, tanieść motorów oraz robocizny, zakłady Bodzechowskie mają wszelkie szanse rozwoju.

Bilans kopalni Flora. W № 23 „Więstnika Finansów” ogłoszono bilans za rok 1897 kopalni Flora (pod Dąbrową), należące do Austriackiego Banku Krajowego. Kopalnia w roku sprawozdawczym, przy kapitale zakładowym 339 624 rubli, dała, po potrąceniu wszelkich wydatków oraz amortyzacyi, czystego zysku 56 848 rubli, co czyni przeszło 16%.

Z.

Obniżenie taryfy. Starania IV-go zjazdu przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego, mające na celu obniżenie taryfy na przewóz węgla z ko-

pałń zagłębia Dąbrowskiego do Białegostoku, Wilna i Mińska ¹⁾, nie odniosły pożądanego skutku, albowiem Komitet taryfowy na posiedzeniu dnia 27 kwietnia r. b. odmówił zadośćuczynienia powyższym staraniom. K. S.

Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej, w miesiącu maju 1898 r.

Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska:

Kopalnie zażądały	16 544 wagonów
„ otrzymały	16 099 „
„ „ mniej o	445 „
„ „ „ „	3 %
Wysłano węgla: do Warszawy	2 493 wagonów
„ „ „ Łodzi	2 808 „

Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska:

Kopalnie zażądały	4 375 wagonów
„ otrzymały	2 493 „
„ „ mniej o	1 882 „
„ „ „ „	43 %
Wysłano węgla: do Warszawy	40 wagonów
„ „ „ Łodzi	— „ K. S.

Wysyłka węgla drogami żel. z kopalń zagł. Dąbrowskiego (w ilościach wagonów)

Nazwa kopalni	Rok 1897		Rok 1898	
	Maj	Od pocz. roku do 1 czerwca	Maj	Od pocz. roku do 1 czerwca
<i>Dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowska.</i>				
Tow. Sosnowickie: Kop. Rudolf (Niwka)	1853	8544	1463	8010
„ „ „ Ignacy (Mortimer)	420	2540	750	3629
Towarzystwo Hrabia Renard	704	3456	809	4260
„ Francusko - Włoskie	819	3493	760	4463
„ Warszawskie	335	3525	585	3731
Razem	4131	21558	4367	24093
<i>Dr. żel. Warszawsko-Wiedeńska.</i>				
Tow. Sosnowickie: Kop. Rudolf (Niwka)	3894	21620	3054	17523
„ „ „ Ignacy (Mortimer)	1533	9499	1481	10248
„ „ „ Wiktor (Milowice)	1611	8470	1228	7029
Towarzystwo Hrabia Renard	2079	11633	1976	11327
„ Francusko - Włoskie	1074	7170	938	7120
„ Warszawskie	1837	9075	2318	11433
Kopalnia Saturn	2419	13316	2869	13654
„ Flora	592	3457	632	3801
Towarzystwo Czeladzkie	755	3215	1531	7411
Kopalnia Jan	563	2872	454	2604
Razem	16357	90327	16481	92150
Wogóle	20488	111885	20848	116243

K. S.

¹⁾ Por. Prz. Techn. z r. 1897, № 10, str. 169 i z r. 1898, № 18, str. 323.