

i pod tym względem zupełnie się ubezpieczyć, jedną panewkę robią nie gładką lecz z zagłębieniami (panewka grzebieniasta), wałowi zaś na tej długości nadają kształt odpowiedni, zaopatrując go w kołnierze, mieszczące się w tych zagłębieniach, przez co ścianki boczne otrzymanych tym sposobem występów służą do przyjęcia i umiejscowienia wzmiankowanej siły.

Do smarowania panewek służy pompka wirowa, wprawiana w ruch zapomocą pary kół ślimakowych, z których

jedno osadzone jest na wale roboczym. Smar rzadki, będąc w nadmiarze, ścieka z panewek do zbiornika pomieszczonego w płycie, tam się oczyszcza i ochładza, a pociągnięty pompką wchodzi znów do panewek, spełniając swą czynność w dalszym ciągu, przez co, pomimo obfitego smarowania, jego zużycie jest nader nieznaczne.

(D. n.)

Ign. Czarnowski, inż.

Obliczenie lin drucianych, pracujących na wale.

Napisał H. Czopowski, inżynier.

(Dokończenie; p. № 39 r. b., str. 521)

W dziele, wydanem w r. 1898 „Prowoźocnyj kanat“ przez inż. K. J. MILKOWSKIEGO, znajduję bardzo starannie lecz zmu-
dnie opracowaną teorię obliczania lin; teoria ta jest zupełnie odmienną od mojej, a że zgodzić się na nią nie mogę, chcę więc tu wyrazić swoje zapatrywania w tym względzie. Po przytoczeniu praktykowanych dotychczas (1898 r.) sposobów obliczeń lin i po streszczeniu głównych twierdzeń, dotyczących się wytrzymałości materiałów, na str. 37 przystępuje autor do właściwego obliczenia naprężeń, występujących we włóknach liny obciążonej. W tym celu autor bierze pod uwagę najprzód *włókno* o jednym skręceniu, mocuje je pionowo i na końcu tego włókna przyczepia siłę P , również pionowo działającą; w tem miejscu autor robi nam niespodziankę, włókno pomienione naraz *nazywa sprężyną* i przypisuje mu wszystkie właściwości sprężyny; tu podług mnie leży pierwszy błąd, — błąd zasadniczy. Podług autora włókno wyjęte z liny stanowi samodzielną statyczną jednostkę, a lina składa się z takich jednostek; sprawność więc liny równa się bezpośrednio arytmetycznej sumie sprawności oddzielnych włókien; że tak nie jest w rzeczywistości, jest widocznem, gdyż włókno takie przy najslabszym obciążeniu a nawet pod własnym ciężarem wyprostuje się, straci pierwotny kształt i przestaje być częścią składową liny, gdyż z budowy włókna wynika, iż ono może pracować *tylko na ciągnięcie* i ciągnięcie w niem występujące *łącznie* z naprężeniami, występującymi w *innych częściach* liny (np. w duszy liny), mogą tylko zrównoważyć siłę P . Wytrzymałość włókna, podług mnie, na zginanie lub na skręcanie = 0.

Zrobiwszy takie przypuszczenie, nie poprzedzone żadnem wyjaśnieniem, autor zagłębia się w obliczenie sprężyny i, mojem zdaniem, oddala się w ten sposób od prawdy. Zajrzyjmy do tego rachunku.

Podług autora siła P rozkłada się na trzy składowe; najpierw rozkłada autor siłę P na dwa kierunki, na siłę działającą w kierunku stycznej (rys. 6), przeprowadzonej w punkcie przyłożenia siły P do sprężyny; kierunek ten oznaczono na rysunku góskami Oy i na siłę działającą w kierunku prostopadłym do tej stycznej, otrzymujemy w ten sposób siły P_p i R , następnie siłę R rozkłada autor w kierunku pionowym i poziomym i otrzymuje stąd siły P_k i P_u , a więc zamiast siły P będziemy rozważali działanie trzech sił: P_p , P_k i P_u ; z wielokąta sił rysunku wypada:

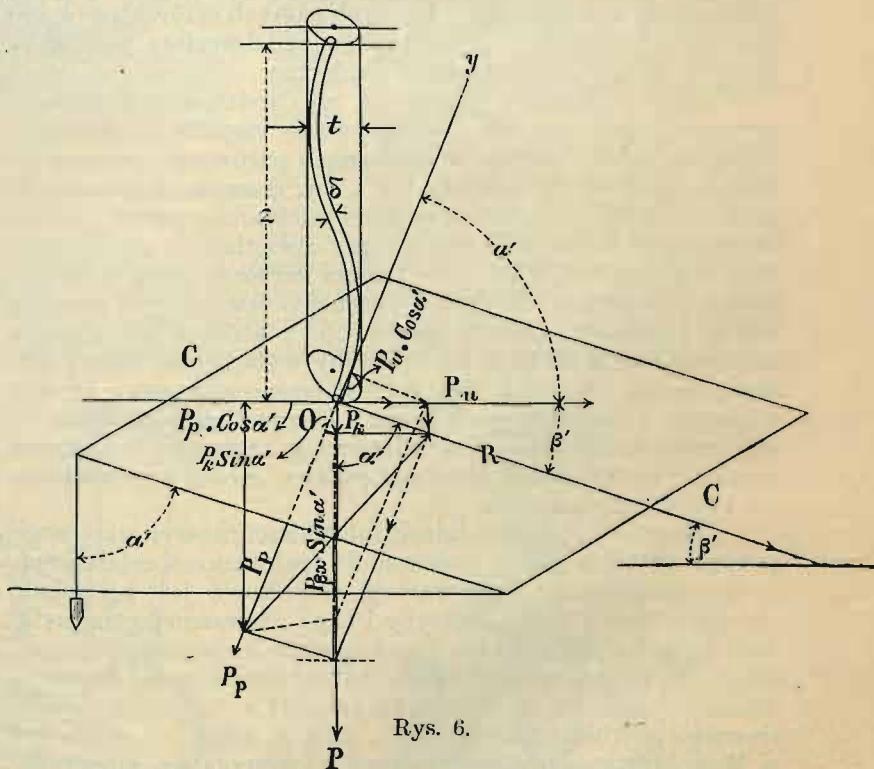
$$\begin{aligned} P_p &= P \cdot \sin \alpha', \\ P_k &= P \cdot \cos^2 \alpha', \\ P_u &= P \cdot \sin \alpha' \cdot \cos \alpha'. \end{aligned}$$

Siła P , lub też trzy siły P_p , P_k i P_u , wywołują podług autora w sprężynie naprężenie *ciągnące* w kierunku osi sprężyny, t. j. w kierunku stycznej Oy , naprężenie *skręcające* oraz naprężenie *gnące*.

Naprężenie pierwsze, ciągnące, równe jest: $P_p = P \cdot \sin \alpha'$, naprężenie skręcające odpowiadać ma, podług autora, momentowi $P_k(t - \delta)$ i wreszcie naprężenie gnące równać się ma $P_u \cdot z$; tak chce autor; — ja zaś na to zgodzić się nie mogę i przeprowadzam następujący rachunek: Zatrzymując działanie wprowadzonych przez autora trzech sił, ażeby nieodbiegać od drogi obranej przez autora, twierdząc, iż siła ciągnąca równa się rzutowi *wszystkich* trzech sił na kierunek Oy , t. j. równa się $P_p + P_k \sin \alpha' - P_u \cos \alpha'$; po podstawieniu z powyższego znaczenia dla tych sił, otrzymamy:

$$P \sin \alpha' + P \cdot \cos^2 \alpha' \cdot \sin \alpha' - P \cdot \sin \alpha' \cdot \cos^2 \alpha' = P \sin \alpha',$$

a więc w tym razie zgadzamy się z autorem; moment skręcający wywołany jest przez wszystkie siły pionowo działające, ramię momentu w danym razie jest odległość środka danego przekroju, w którym obserwować chcemy naprężenia skręcące od siły pionowej, największe z tych ramion równa się $(t - \delta)$, a więc moment skręcający równać się będzie: $(P_p \sin \alpha' + P_k)(t - \delta) = P(t - \delta)$; opuścił więc tutaj autor działanie siły P_p , gdyż w dziele powyższem na str. 38 znajdujemy moment $\text{ten} = P_k \cdot (t - \delta)$, a przecież gdyby działała tylko siła P_p , wywoływałaby ona moment skręcający, a więc nie możemy go pominąć przy obrachunku. Naprężenie gnące w przekroju poziomym, przeprowadzonym w miejscu umocowania sprężyny, wywołane jest momentem równym iloczynowi siły poziomej przez odległość od danego przekroju, a więc moment



Rys. 6.

gnący równa się: $(P_p \cdot \cos \alpha' - P_u) \cdot z$, po podstawieniu równy jest zeru, a więc różnimy się z autorem co do obliczenia tych dwóch momentów, gdyż moment ten ostatni obliczono = $P_u \cdot z$.

Na str. 44 analizuje autor wypadek, gdy $\alpha' = 90^\circ$, t. j. gdy sprężyna stanie się prętem i otrzymuje zapomocą swych wzorów moment gięcia = Pl , gdzie l oznacza długość pręta; rezultat ten powinien był autorowi nasunąć myśl niedokładności jego wzoru, żaden bowiem moment nie występuje w pręcie obciążonym w kierunku osi; moment skręcenia otrzymuje autor w danym razie = 0, podług wzoru przeze mnie wprowadzonego otrzymamy również ten moment = 0, gdyż w danym wypadku $t = \delta$.

Dla wypadku $\alpha' = 0$, t. j. gdy sprężyna zamienia się w koło, którego płaszczyzna będzie poziomą, siła więc P działać będzie pionowo, otrzymuje autor moment skręcenia = 0, gdy przecież najwidoczniej moment ten = $P(t - \delta)$, taki też rezultat daje odpowiedni wzór, przeze mnie wprowadzony. Przytem zauważę, że moment zginający = 0 w tym tylko wypadku, jaki przyjmuje autor, t. j. gdy punkt O

i punkt umocowania sprężyny leżą na jednej pionowej, w przeciwnym bowiem razie jest on równy iloczynowi siły pionowej przez odległość punktu umocowania od kierunku siły pionowej.

Nie zgadzając się więc z autorem wyżej pomienionego

dzieła na podstawie obrachunku, iż włókno posiada własności sprężyny, zgodzić się również nie mogę na zasadnicze wzory przez niego wyprowadzone i pozwolę sobie natomiast zwrócić uwagę na prace moje w tym względzie, pomieszczone w № 2, 4, 6, 35, 37 i 39 r. b. niniejszego pisma.

Doświadczenia z lokomobilami spirytusowymi w 1902 r.¹⁾

Jedną ze zdobyczy ubiegłego stulecia, która zyskała już ogólne prawo obywatelstwa, jest ustalenie się zasady, że każda gałąź przemysłu, oparta na racjonalnych podstawach, przyczynia się do zwiększenia dobrobytu ogólnego, lecz w wielu razach ludziom bardzo powierzchownie rzeczy osądzać wydaje się, że pewien wytwór może same tylko straty przynosić. Do takich zaś zaliczają oni między innymi spirytus, twierdząc, że jakkolwiek ta ciecz bogaci jednostki, to doprowadzała i doprowadza do zguby tysiące ludzi, padających ofiarą swej niepowściągliwości i na podstawie tego jednostronnego sądu wydają wyrok zagłady, potępiając wogóle wyrób spirytusu. Od czasu gdy uczeni znaleźli w ciepliku niespożyte źródło energii, podjęto starania ku łatwemu i oszczędnemu sposobowi jego wytwarzania. Dawniej jako opał stosowane było niemal wyłącznie drzewo; następnie, po znalezieniu węgla kamiennego i ocenieniu jego własności, poczęto go używać, lecz z czasem zauważywszy, że jego pokłady, jakkolwiek bardzo znaczne, w końcu wyczerpać się muszą, obmyślano coraz to lepsze systemy pieców, palenisk, kotłów i t. p., mające wprowadzić tu zamierzoną oszczędność. Do tych samych celów stosowany jest także olej skalny, a nawet różne jego destylaty, a na małą skalę do gotowania stosowano i spirytus.

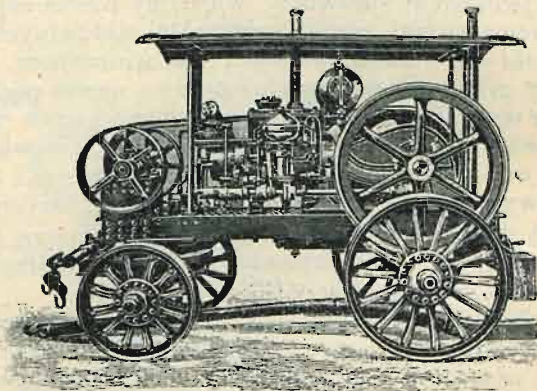
Lecz prawdziwy postęp na tej drodze datuje dopiero od chwili, gdy zamiast wywiązywania ciepłika na zewnątrz maszyny, jak to jest np. w maszynach parowych, poczęto go otrzymywać w jej wnętrzu (w t. zw. maszynach gazowych) przez spalenie odpowiedniej ilości mieszaniny palnej, utworzonej przez ciało palne, jak np. gaz oświetlający, gaz Dowson'a, benzynę, naftę i t. p. z tlenem zaczerpniętym z otaczającego powietrza. W chwili obecnej posiadamy już znaczną liczbę systemów maszyn gazowych, z których jedna grupa obszerniejsza stanowi t. zw. maszyny wybuchowe, drugą zaś, mniej liczną jak dotąd, lecz donioślejszego znaczenia, tworzą maszyny o spalaniu powolnym. I co jest najważniejsze, że one wszystkie wykazują współczynnik użyteczny cieplikowy daleko większy aniżeli maszyny parowe, nawet z najnowszymi swymi ulepszeniami.

W ostatnich kilku latach fabrykanci maszyn gazowych poczęli tytułem próby stosować do tych samych celów i spirytus, pomimo, że jego wartość cieplikowa jest nierównie mniejsza aniżeli nafty, benzyny i t. p. Poważniejszym bodźcem do tego była uchwała Towarzystwa Rolniczego Niemieckiego (n. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), które na zebraniu ogólnym w październiku 1901 r. uchwaliło przedsięwzięcie w roku następnym, t. j. w r. 1902, na wystawie w Mannheimie szereg doświadczeń z lokomobilami spirytusowymi, zastosowanymi głównie do potrzeb rolniczych, ku czemu ogłoszony był konkurs na ich dostawę w czasie oznaczonym. Spirytus dostarczony miał mieć 95%, dozwolone jednak było fabrykantom dowolnie rozcieńczać go wodą, jako też i dodawać benzolu do 25%, przyczem uznano wszelako za pożądane używanie spirytusu niższej tężości, przy jak najmniejszej ilości benzolu.

Na wezwanie stawilo się 8 firm, poprzednio już zaszczytnie znanych w przemyśle. Zanim jednak przystąpimy do opisu dostarczonych przez nie maszyn, zamierzamy podać kilka uwag, mających na celu skrócenie części opisowej, która, jakkolwiek ciekawa i pouczająca, za wieleby miejsca zabrać mogła.

Maszyny, w których spirytus przez swe spalanie z odpowiednią ilością powietrza i z dodatkami powyżej wzmiankowanymi (lub bez tychże) ma służyć do wytwarzania energii, nie różnią się w zasadzie od maszyn gazowych, a jak tu od

t. zw. gazowych wybuchowych; jakkolwiek więc sposób działania w nich mieszaniny palnej jest znany czytelnikom Przeglądu Technicznego, to dla przypomnienia powtórzmy go w krótkości: Gdy tłok, wychodząc z położenia martwego, zaczyna się zbliżać do osi (wał), powietrze wraz z potrzebną ilością materiału palnego jest wsysane do wnętrza cylindra przez otwór wpustowy i to stanowi pierwszy skok. Tłok, doszedłszy do końca swej drogi, zamierza wykonać ruch wsteczny (skok drugi), wtedy otwór wchodowy zamyka się wentylem, mieszanina zaś palna, znajdująca się we wnętrzu cylindra, doznaje zgęszczenia. W chwili bezpośrednio poprzedzającej dojście tłoka do swego położenia martwego, następuje zapalenie mieszaniny wybuchowej. A ponieważ to zapalenie się zazwyczaj nie jest, że się tak wyrażymy, błyskawiczne, przeto kończy się ono dopiero na początku trzeciego skoku, który jest właściwym roboczym. Gdy wreszcie tłok dojdzie znów do punktu martwego, kanał wylotowy otwiera się i gazy zużyte zostają wyrzucone na zewnątrz, poczem nowy okres ruchu się rozpoczyna. Każdy taki okres, jak z powyższego opisu widać, składa się z czterech pojedynczych skoków tłoka, czyli dwóch całkowitych obrotów wału roboczego; nazywają zaś taki sposób działania czterotaktowym.



Rys. 1.

Wentyle główne, t. j. wpustowy i wylotowy, mogą działać bądź samodzielnie, bądź też przymusowo; to ostatnie urządzenie zawsze zasługuje na pierwszeństwo, gdyż w razie gdy wskutek nieprzewidzianych okoliczności wentyl nie zostanie bądź otwarty bądź zamknięty w chwili właściwej, to ruch maszyny staje się bardzo nieprawidłowym, a nawet często zupełnie ustaje. Ponieważ przez wentyl ssący jest doprowadzona mieszanina palna do cylindra, przeto ruch jego czynią zależnym od regulatora, który albo jest zwykłym odśrodkowym i wtedy regulacja biegu dokonywa się przez zmianę wielkości, a zatem i siły dawki wybuchowej, albo też regulatorem, który możnaby nazwać wstrzymującym, a działającym na całkowite pominięcie dawki roboczej jako mieszaniny lub na niedopuszczenie materii palnej. Zasada takiego regulatora, jak wreszcie i wszystkich innych, jest bezwładność, tylko w odmienny sposób użytkowana. Jedna z części ruchomych, mogąca się znaleźć w bezpośrednim zetknięciu z regulatorem, uderza za każdym 4-m skokiem w wyskok pomieszczony we właściwym miejscu regulatora, przez co ten zostaje odrzucony w tył. Gdy więc ruch maszyny jest normalny, wtedy powrót nastąpi w chwili odpowiedniej, a napotkawszy na swej drodze trzon wentyla, otworzy ten ostatni przez naciśnięcie; w razie zaś ruchu szybszego (zmniejszony opór), uderzenie o wyskok regulatora jest silniejsze i regulator odrzucony zostaje dalej, to też przy swym ruchu powrotnym nie zdąży spotkać się z trzonem, wskutek czego wentyl będzie nieotworzony a właściwie pominięty.

¹⁾ Według sprawozdań d-ra E. Meyer'a (Arb. d. d. Landw.-Ges., z. 78, Berlin 1903) i R. Schröttler'a (Zt. d. V. d. I. 1902).