

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Gęcie się szyn na podkładach poprzecznych. — Badania A. Gawalowskiego nad niszczeniem działaniem ropy, ciężkiego oleju mineralnego, oleju rzepakowego, zacieru i octu, na technicznie najważniejsze metale i stopy. — Ze statystyki nieszczęśliwych wypadków. — *Kronika bieżąca*: Odporność zaprawy cementowej i betonu na przepuszczanie powietrza. — Silbrorit. — Przemysł elektrotechniczny. — Odznaczenia. — Międzynarodowy kongres numeracji metrycznej. — Uprawa bawełny w Hiszpanii. — Syndykat półn. — amer. przędzalni wełny czesankowej. — Ś. p. Bruno Habdank Abakanowicz — *Górnictwo i hutnictwo*: Oznaczanie wartości opałowej węgla kamiennych (dok.). — Produkcya cynku w Królestwie Polskiem.

Gęcie się szyn na podkładach poprzecznych.

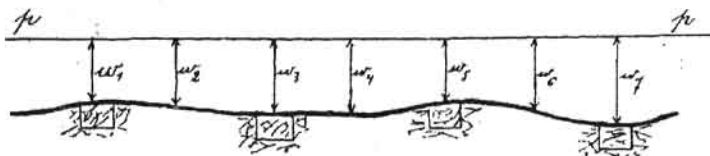
PODAŁ

A. Ostrzeniewski.

Patrząc na tor kolejowy, wydaje się, że każdy tok jego jest zupełnie równy i przedstawia rzeczywiście bardzo dokładną płaszczyznę, mniej lub więcej poziomą, a oś szyn — linię prostą; co przyjmowano też dość długo, prawie bez wszelkich zastrzeżeń.

Gdy jednak zaczęto starannie niwelować toki, przekonano się prędko, iż oś każdego z nich — bardzo daleko odbiega od linii prostej, a tor cały — od płaszczyzny. Znalezione bowiem, że wysokości pionowe: w_1, w_2, \dots, w_7 (rys. 1), brane od poziomu dowolnego pp , jeżeli je, celem lepszego uwidocznienia, umyślnie na rysunku, powiększymy, są bardzo rozmaite.

Rys. 1.



Znaczy to, że ani podkłady, ani szyny pomiędzy nimi, nie leżą w jednym poziomie, ale w rozmaitych. Ma to miejsce tak w stanie nieobciążonym toru, jeżeli już tor od dłuższego nieco czasu był czynny, jak tembardziej jeszcze, w stanie obciążonym. Strzały wygięć bywają rozmaite — dodatnie i ujemne. Osi szyn więc, przedstawiają, w płaszczyźnie pionowej, dwie linie bardzo faliste i niepravidłowe; niepravidłowość ta wzrasta jeszcze więcej — na stosugach.

Tym sposobem, koła taboru ruchomego nie biegną po płaszczyźnie lub po powierzchni pewnej krzywej, prawidłowej, ale po bardzo nieprawidłowej powierzchni, styczne której, co chwila, stanowią z poziomem kąt — raz dodatni, to znowu ujemny. Jest to właśnie źródło i jedna z ważniejszych przyczyn, tak zwanych ruchów szkodliwych, w biegu pociągu, gdyż wznoszenie się i opadanie bezustanne kół, pociąga za sobą ciągłe chwianie się wagonów i mnóstwo innych ruchów, zupełnie już nieoczekiwanych i nieprawidłowych.

Wielu autorów przypisuje zjawisko gięcia się szyn na podkładach poprzecznych, głównie t. zw. schodkowości szyn, czyli niejednakowej wysokości końców ich. Jest to objaśnienie niewystarczające.

Chcemy tu wskazać przeto inne przyczyny, daleko wyraźniejszej natury, wywołujące bezpośrednio stan podobny toru, a ze schodkowością nie mające nic nawet wspólnego.

Schodkowość właściwa, jako mogąca działać na przestrzeni nie większej, jak do pierwszego np. podkładu, w obydwie strony od stosugi, nie może służyć za objaśnienie, dlaczego szyny i dalej także są powyginane i dlaczego wszystkie inne również podkłady, wyprowadzone zostały z poziomu. Wiadomo bowiem, że żaden z toków nie wygina się nawet prawidłowo na przęsłach, względem poziomu pierwotnego pp (rys. 2); czegoby się można spodziewać, ale najnieprawdopodobniej zupełnie, jak objaśnia rys. 1.

Rys. 2.



Oś podłużna toku szyn gnie się najrozmaiciej, jak to widać na rys. 1, dlatego właśnie, że podkład każdy pod szyną ugina się sam niezupełnie jednakowo i równo, ale rozmaicie. Szyna przedstawia belkę, a podkłady — szereg oparć; jeżeli oparcia nie mogą stale zachować położenia w jednym poziomie, początkowym, to ciężary, jeżeli są dostatecznie wielkie, działające na przęsła belki, wygną, jak wiemy, w końcu ją tak, jak to wypada ze względu na te różnice i ze skojarzenia wogóle wszystkich innych warunków niezależnych, a składających się w tym razie na całość zjawiska badanego. Tu właśnie zachodzi podobne zjawisko, chociaż szyny nowe ułożone były początkowo w jednym poziomie, to jednak potem już, wskutek biegu kół, podkłady długo nie mogą się utrzymać na wysokościach pierwotnych, ale zajmują — różne; a to sprządza wielką zawilóść w gięciu się szyn.

Trzy są wogóle przyczyny wychodzenia szyn i podkładów z płaszczyzn właściwych im, a przybierania kształtów powierzchni i linii falistych, krzywych, w kierunkach pionowych, które to kierunki wyłącznie same tylko, mieć dalej będziemy na uwadze.

Rozpatrzmy te przyczyny po kolei.

I. Przyczyna pierwsza.

Jeżeli oznaczymy przez C_0 (rys. 3) ciśnienie koła na szynę, w chwili jego przejścia przez pokład, przez D — długość podkładu, przez a i b — ramiona półpodkładu $\left(\frac{D}{2}\right)$, przez C i c — ciśnienia na końcu i w środku, to, badając teraz

rozkład sił, jaki się tutaj względem punktów K i S , końca i środka podkładu, wytworzy, dojdziemy łatwo do związków następujących:

$$D = 2(a + b). \quad (1)$$

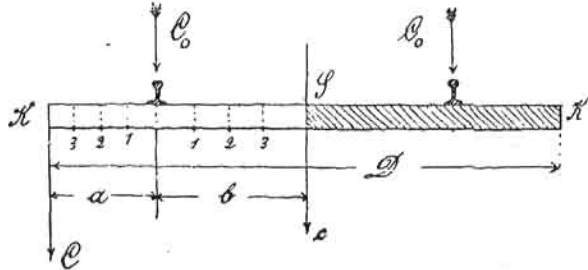
$$C_0 = c + C. \quad (2)$$

$$Ca = cb. \quad (3)$$

skąd

$$\frac{C}{c} = \frac{b}{a}. \quad (4)$$

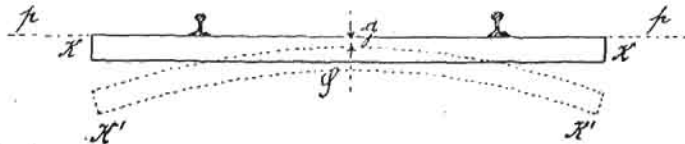
Rys. 3.



Na prawej połowie podkładu otrzymamy zupełnie to samo. Jakkolwiek w punkcie S , w środku podkładu, działają dwie siły c , z dwóch połówek podkładu, to jednak tam nie zwiększy się na podsypkę ciśnienie z tego powodu, że każda z dwóch sił c ma obszar własny działania: lewa siła c ma lewe ramię b , a prawa siła c ma ramię prawe b .

Biorąc tor szeroki, gdzie $2b = 5' = 1525 \text{ mm}$ i $D = 8' = 2440 \text{ mm}$, otrzymamy, że: $a = 458 \text{ mm}$, $b = 763 \text{ mm}$, $a + b = 1220 \text{ mm}$; a równ. (4) da nam przy tych liczbach stosunek $\frac{C}{c} = 1,7$. Ponieważ wiele podkładów posiada długość ogólną nieco krótszą, więc ogólnie, w torze szerokim, przyjąć możemy śmiało $\frac{C}{c} = 2$.

Rys. 4.

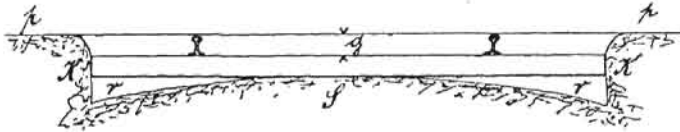


Jeżeli ramiona a i b podzielimy na n części, oznaczając od szyny punkta podziału jednakowymi numerami $1, 2, 3 \dots K$ i $1, 2, 3 \dots S$, to w punktach odpowiednich, jak 1 i 1 , 2 i 2 i t. d. — i K i S , otrzymamy ciśnienie od podkładu na podsypkę w stosunku $\frac{C}{c} = 2$. A to znaczy, że we wszystkich punktach ramienia a ciśnienie będzie 2 razy większe, aniżeli w punktach odpowiednich ramienia b . Zatem i koniec K naciskany będzie przez szynę dwa razy mocniej, niż środek S . Znaczenie praktyczne tego zjawiska jest bardzo jasne: łatwo bowiem teraz zrozumieć, że podkład z szynami, leżący z początku poziomo i prawidłowo w podsypce, pod ciśnieniem kół potem już nie opuści się równolegle niżej, lecz *wygnie się* tak, że środek S w podsypce (rys. 4) zagłębi się od poziomu pp na

wielkość g , a końce K znacznie więcej, gdyż dwa razy prawie tyle, bo w stosunku $\left(\frac{C}{c}\right)$, zajmując położenia K', K' .

Badając tę rzecz dalej, zauważymy, że ponieważ podsypka jest prawie niesprężystą, to, po bardzo nawet niedługim czasie, nastąpić musi taki stan toru, że podkłady, po zejściu z nich kół, prostując się i podnosząc do góry, zostawią pod sobą, na końcach, dwie próżnie r, r (rys. 5). Oczywiście, przy każdym następnym obciążeniu, podkłady teraz jeszcze łatwiej już końcami $K K$ naginać się będą do tych próżni, bo tu mają albo niedostateczne podparcie lub nie mają żadnego.

Rys. 5.



Wartość g , głębokość pograżenia się podkładu w podsypce od poziomu pierwotnego pp , jest inną na każdym podkładzie; wogóle jest dodatnią, t. j. idzie do dołu od poziomu pp , szczególnie zaś w stanie obciążonym toru; jednak bywa g i ujemne także, w stanie toru nieobciążonym najczęściej, kiedy podkład zostaje przez szyny wyparty do góry od poziomu pp . Bywa to rzadko, ale się zdarza. Próżnie $r r$ pod postacią, wskazaną na rys. 5, odnoszą się do stanu początkowego, niejako, toru. Następuje tutaj potem pewna zmiana, zależnie od czasu i stanu, a także i rodzaju podsypki—jeżeli np. próżnie $r r$ nie zostaną wcześniej spostrzeżone i usunięte, czyli podkład pozostanie przez czas dłuższy niepodbity, to podsypka, wskutek wstrząśnień, wiatru, deszczu, a także największej ruchu końców podkładu i t. p. czynników, zacznie się coraz więcej zsyypać pod końce $K K$ podkładu (rys. 6), tworząc powoli coraz większe ich pod-

Rys. 6.

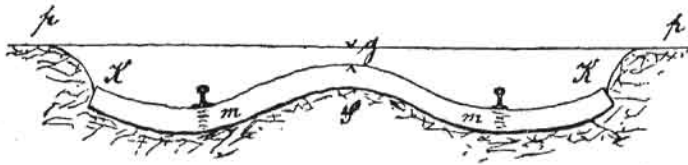


parcie, jak to wskazują miejsca $M M$. Próżnia wtedy przyjmuje już kształt inny: tu koniec półpodkładu i środek S znajdują wcześniej oparcie, niż część środkowa z szyną, która wisí teraz w powietrzu; wskutek tego też, pod naciskiem kół, te części podkładu z szynami wginać się będą na dół. Podkład teraz przedstawia już belkę ciągłą o dwóch przęsłach, podpartą w środku S i na dwóch końcach $K K$. Odpowiednio więc do nowych tych warunków wygiąć się musi tak, jak to, w powiększeniu, przedstawia rys. 7. Do miejsc najmniejbezpieczniejszych belki w tym razie, należą punkta $m m$ pod szynami; w tych miejscach też podkłady takie zawsze są nadłamanie istotnie, jeżeli tylko stanowi takiemu nie zapobiegnie się przez czas dłuższy, przez podbicie podkładu.

Przy dozorze zaniedbanym linii, wypadki podobne zdarzają się i na torach głównych, wogóle zaś, częściej zdarzają się na torach ustronnych stacyj-

nych, gdzie podkłady częściej też i prędzej mogą nadgniwać, bo zazwyczaj dłużej, z różnych powodów, leżą w wodzie lub podsypce wilgotnej.

Rys. 7.



Próżnie *rr* (rys. 5 i 6) należą do niebezpiecznych. Jeżeli np. napelnia się wodą po deszczu lub ze śniegu stopniałego i woda nie zdąży wsiąknąć do podsypki, a pociąg nadchodzi, to pod naciskiem raptownym kół, woda stamtąd gwałtownie zostanie przez podkład uginający się wyrzuconą; porywa wtedy z sobą masę podsypki i tworzy pod podkładem prawdziwe *doty*, które w ruchu dają się uczuwać, jako zgubne nieraz wstrząśnienia. Wogóle, próżnie działają bardzo niszcząco i na sam tor i na tabor ruchomy.

II. Przyczyna druga.

Właściwie, należy tu wiele przyczyn, ale uogólniamy je i liczymy za jedną tylko.

Podkład poprzeczny każdy, pod względem budowy fizycznej, jeżeli jest drewniany, o jakich tu wyłącznie mowa, należy uważać zawsze za różny zupełnie jeden od drugiego, gdyż są one istotnie obdarzone zupełnie niejednakowymi właściwościami; co większa, nawet dwa końce jednego podkładu, nie posiadają ściśle tych samych wszystkich warunków. Rzeczywiście: inną jest zawsze, nawet w dość znacznym często stopniu, ich forma zewnętrzna; inne cokolwiek także wymiary; inną wytrzymałość włókien, bo jedne są smolne, inne nie; rozmaite uwarstwowanie i różny tegoż kierunek; inny wiek drzewa, skład chemiczny i t. d.; możemy więc sobie łatwo wyobrazić, co za różnaitość nieprzebrana musi się okazać różnic pomiędzy momentem zginającym z jednej strony, a momentami wytrzymałości w podkładach z drugiej strony.

A przecie, teoretycznie biorąc, aby budowa wierzchnia czyli szlak był doskonały, różnic nie powinno być żadnych w torze i pod tym także względem.

Na tle tej to właśnie różnaitości warunków, powstają rzeczywiście, coraz inne ugięcia się każdego dwóch końców jednego podkładu. Istotnie, dotąd przecie nie zabezpieczamy sobie, w sposób zupełnie ścisły, ani formy, ani wymiarów, bo te zawsze przyjmujemy w pewnych granicach, ani wytrzymałości i t. p., gdyż w większości wypadków, wcale nie leży to w naszej mocy nawet, np. otrzymać jednostajność budowy i wytrzymałości materiału na całej długości podkładu.

Tymczasem, jak wiadomo, każda z tych zmiennych niezależnych, wpływa bardzo na wielkość strzały ugięcia się podkładu, bo niektóre wpływają na to w stosunku do szczęcianu zmian swoich, inne w stosunku do kwadratu i t. d.

III. Przyczyna trzecia.

Warstwa podsypki, znajdującej się pod całą długością podkładu, nie jest także wszędzie jednakowo ścisłą i nie posiada jednolitej spójności ani w początku ułożenia toru, ani potem. Nie daje więc podkładom, ani nawet może dawać podścieliska, w znaczeniu technicznym, ściśle jednostajnego we wszystkich punktach zetknięć wzajemnych. Oddziaływania te muszą być to większe, to mniejsze, w różnych miejscach długości podkładu. Rzecz naturalna, iż ten czynnik nowy, w związku

z dwoma poprzednimi, wpływać będzie stale na zmienność i zawilóść uginania się podkładów, a zatem — i szyn. Podsypka np. tego, mocno zbita pod końcami podkładów, a słabo pod środkami, nie dozwoli pograżać się z nadto końcom i wyrówna, do pewnego stopnia, niejednostajność ich gięcia się, gdy tymczasem tego ubita pod środkami, a pulchna i zaledwo nastroszona pod końcami—przeciwnie, podniesie tylko znacznie jeszcze tę niejednostajność osiadania podkładów pod kołami. Szyny, wystawione w czasie ruchu pociągów, na ciśnienie kół pomiędzy podkładami, ulegają nie tylko gięciu się, ale jednocześnie i *rozciąganiu* odrazu na całej długości pociągu. Wynikające stąd odkształcenia, sprężystość materiału z początku pokonywa, ale potem, po dostatecznej liczbie powtórzeń, od których teraz wszystko zależy, stać się już one muszą stałymi; szyny przeto rozmaicie *powyginają się*. W tym razie, rozciąganie szyn jest jednym z powodów nie do usunięcia, przy spostrzeżanem psuciu się stosug i rozkręcaniu się śrub okładkowych, bo silne i krótkie, a nadzwyczaj liczne drgania, jakim tu podlegają szyny, gdy koła toczą się po falistej, powyginanej powierzchni, w stanie są zniszczyć bardzo prędko szczelność stosug okładkowych, nadaną im z początku, a polegającą przeważnie na zakręceniu niezmiennem śrub, które trwać powinnyby ciągle, a trwać w jednym stanie nie może.

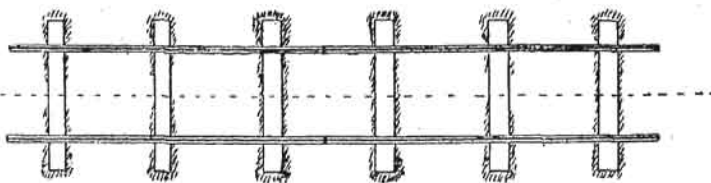
Wyłuszczone powyżej trzy przyczyny, działają zawsze razem i wpływ ich, po pewnym czasie, zauważyć się da wyraźnie. Jasno one wykazują konieczność wychodzenia końców podkładów, a zatem i szyn, w ruchu pociągów, z jednego poziomu i ze schodkowatością nie mają nic wspólnego; streszczając je tutaj możemy powiedzieć, że przyczyny te są:

- 1) ciśnienie nierówne, wywierane przez szynę na części rozmaite podkładu;
- 2) niejednakowość momentu wytrzymałości podkładów poprzecznych drewnianych;
- 3) niejednostajność oddziaływań podsypki na podkład i odstawanie jej.

I w tym razie, dodać winniśmy, podkłady podłużne posiadają zalety, jakich brak podkładom poprzecznym, a w każdym razie jeżeli i mają wady, nie mogą one tutaj występować tak czynnie.

O zjawisku gięcia się podkładów łatwo możemy się przekonać, badając baczniej łatem powierzchnię podsypki naokoło nich, tam, gdzie szlak posypyany kamieniem tłuczonym, lub zimową porą, spostrzedz nic nie można, bo zatarte lub zakryte zostają wszelkie ślady. Mianowicie, wpatrując się uważniej, zobaczymy, iż końce podkładów (rys. 8), a szczególnie obok każdej prawie

Rys. 8.



stosugi, zarysowane są mocno na podsypce, która wyraźnie zupełnie popękała przy nich; środki zaś podkładów zarysowane są albo bardzo mało, albo nie. Jest to obraz tak wyraźny, że nie pozostawia żadnej, co do znaczenia swojego wątpliwości. Jeżeli przeto podsypka około końców podkładów pęka dużo, a przy ich środkach nie wiele, to znaczy, że podkłady pograżają się właśnie końcami

w podsypce więcej aniżeli środkami, t. j. gną się poprzecznie względem szyn, jak wskazują rys. 4, 5, 6, 7.

Obecność większej liczby w torze tak zarysowanych podkładów, szczególnie zaś stosugowych, dowodzi bezwarunkowo niedbałości wielkiej i słabego nadzoru w utrzymaniu linii. Zjawisko to powtarza się zarówno na torach stacyjnych, jak i na głównych; na slacyach tylko nie tak wyraźnie wogóle występuje, bo tutaj zazwyczaj podsypka jest nogami zdeptana, brudna, tłusta; przytem często składa się z innych materiałów, jak np. węgla miątkiego, żużli i t. p., co razem zaciera wiele śladów i nie daje im łatwo występować na wierzch.

Pęknięcia podobne podsypki stanowczo dowodzą, że podkłady są podbijane za rzadko i czynić należy to częściej, aby nie pociągały za sobą złych skutków w następstwie. (D. n.)

Badania A. Gawalowskiego

nad niszczącym działaniem ropy, ciężkiego oleju mineralnego, oleju rzepakowego, zacieru i octu, na technicznie najważniejsze metale i stopy.¹⁾

Do badań zastosowano:

A. Olej mineralny surowy (ropa naturalna² z Rumunii); ciemno-brunatny, ciężar właściwy 0,905, punkt zapalności 18° C., siarki organicznie połączonej 0,608%, reakcyja obojętna.

B. Rafinowany olej ciężki mineralny (olej smarowy mineralny), cytrynowo-żółty, c. w. 0,892, zupełnie obojętny.

C. Olej rzepakowy rafinowany (roślinny olej maszynowy: „Vegetabilisches Maschinenöl“), zwyczajny produkt handlowy, zupełnie obojętny.

D. Kwaśny przefermentowany zacier, reakcyja silnie kwaśna; zawierał kwasy: octowy i mlekowy, następnie alkohol, ciała białkowe i sole mineralne.

E. Ocet pochodził z fabryki octu drzewnego, zawierał 4% kwasu octowego i ślady empyreumatycznych połączeń.

Metale i stopy³⁾.

	Cięż. właściwy
Ołów	11,37
Międź	8,95
Żelazo	7,79
Nikiel	8,90
Glin	2,69
Cynk	7,10
Cyna	7,23
Argentan	8,52
Mosiądz	8,23
Bronz fosforowy	8,73

¹⁾ Zeit. für analyt. Chemie, 1899, zeszyt grudniowy.

²⁾ „Rohpetroleum“.

³⁾ Nie szukano jakichś specjalnie czystych materiałów, ale zastosowano metale i stopy takie, jakie się znajdują w handlu, a stąd przechodzą do przemysłu.

Paski wymienionych metali i stopów, wysuszone w eksykatorze i zważone, trzymano: w ropie i oleju ciężkim 18 godzin w temp. 100°, w oleju rzepakowym przez 24 godzin, przy 100°, w zacierze 5 dni w temp. 40°, a w occie 3 dni przy 18°. Po wyjęciu, czyszczono chemicznie czystą benzyną, wodą, absolutnie czystym alkoholem i eterem, suszono (do stałej wagi) w eksykatorze i ważono. Jeżeli powierzchnia pasków (po operacji) była czysta, różnicę w wadze przed i po operacji, oznaczano wprost jako ilość metalu straconego, jeżeli zaś paski (po operacji) posiadały zmienioną barwę naleciałą, ważono je, a następnie oznaczano w nich jeszcze zawartość tlenu (przez redukcję w strumieniu wodoru i zważenie wody, pochłoniętej w rurce z chlorkiem wapniowym), obliczano ⁴⁾ jaka ilość metalu odpowiada znalezionej ilości tlenu i wynik odejmowano od wagi paska ⁵⁾.

Działanie ropy (A).

	Ilość straconego metalu lub stopu
Ołów	0,35%
Bronz fosfor.	0,26%
Cynk	0,14%
Argentan	0,08%
Mosiądz	0,08%
Żelazo	0,06%

Miedź, nikiel, glin i cyna pozostały nienaruszone.

Działanie rafinowanego oleju ciężkiego mineralnego (B).

	Ilość straconego metalu lub stopu
Bronz fosforowy	0,26%
Glin	0,14%
Cynk	0,10%
Cyna	0,03%
Nikiel	0,02%
Argentan	0,02%

Olej, żelazo, miedź i mosiądz oparły się zupełnie działaniu B.

Działanie oleju rzepakowego (C).

	Ilość straconego metalu lub stopu
Miedź	0,97%
Bronz fosfor.	0,96%
Mosiądz	0,48%
Argentan	0,42%
Cynk	0,23%
Nikiel	0,04%
Ołów	0,03%
Żelazo }	ślady
Cyna }	

Zupełnie odporny na działanie C okazał się glin.

⁴⁾ Stechiometrycznie.

⁵⁾ Z procentowej zawartości składników w stopach obliczano stosunek atomowy, który potem przy przeliczaniu z oznaczonego tlenu na związaną ilość stopu, brano pod uwagę. Wogóle to przeliczanie z tlenu nie jest bardzo dokładne, zwłaszcza przy stopach (jeden ze składników może być prędkiej i silniej nagryziony, aniżeli pozostały lub pozostałe), ale też za pomocą niniejszej pracy, chciano otrzymać technicznie, a nie naukowo dokładne rezultaty.

Działanie zacieru (D).

	Ilość straconego metalu lub stopu
Cynk	0,88%
Miedź	0,24%
Glin	0,14%
Żelazo	0,12%
Ołów	0,06%
Argentan	0,06%
Nikiel	0,02%

Działaniu zacieru oparły się zupełnie: cyna, mosiądz i bronz fosforowy.

Działanie octu.

	Ilość straconego metalu lub stopu
Cynk	5,05%
Mosiądz	0,98%
Bronz fosfor.	0,97%
Argentan	0,96%
Miedź	0,94%
Żelazo	0,41%
Ołów	0,16%

Nikiel, glin i cyna pozostały nienaruszone.

Na podstawie wyników swej cennej pracy dochodzi p. Gawałowski do następujących wniosków:

I. Na przewody rurowe, naczynia do przechowywania i przeróbki ropy naturalnej, nadają się doskonale: miedź, nikiel, glin i cyna, a wreszcie i żelazo; mniej przydatny jest cynk, a prawie zupełnie niezdatny — ołów.

II. Do fabrykacji zbiorników na rafinowany olej ciężki mineralny, nadają się: ołów, miedź, żelazo i mosiądz, wreszcie nikiel, cyna i argentan; mniej nadają się glin i cynk, zupełnie niezdatny jest bronz fosforowy.

III. W przemyśle oleju rzepakowego, powinno się wykluczyć przedewszystkiem miedź i bronz fosforowy, następnie cynk, cynę, mosiądz i argentan, a stosować pozostałe metale z wymienionych na początku.

IV. W przemyśle fermentacyjnym można stosować cynę, mosiądz i bronz fosforowy, ostatecznie ołów, nikiel i argentan, lecz nie cynk, żelazo i glin.

V. W fabrykach octu, z wyjątkiem niklu, glinu i cyny, reszta metali i stopów jest nieprzydatna ⁶⁾.

H. T.

Ze statystyki nieszczęśliwych wypadków.

Z powodu 25-go jubileuszu wirttembergskiego towarzystwa opieki nad kłami parowymi, prof. Bach, przewodniczący towarzystwa, przedstawił na posiedzeniu jubileuszowym ciekawe dane o ilości nieszczęśliwych wypadków, jakie miały miejsce w Niemczech w ciągu r. 1890 — 1898, które tu w całości przytaczamy. Dane te są oparte na statystyce odszkodowań, wypłaconych w tych ramach przez towarzystwa ubezpieczeń.

⁶⁾ Mówimy o badanych metalach i stopach.

Rodzaj wypadku lub jego przyczyna	Liczba wypadków, w których przyznano odszkodowanie									
	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
1. Motory, transmisje, maszyny robocze.	777	8919	8726	9236	10007	10989	11908	13007	13992	
2. Windy, podnośniki, krany	824	978	901	942	1087	1170	1311	1681	1780	
3. Kocioł parowe, przewody, aparaty do gotowania i t. d. (wybuchy i inne wypadki)	163	136	141	170	191	214	181	203	160	
4. Materiały wybuchowe (wybuchy prochu, dynamitu i t. p.)	418	484	548	524	544	528	544	584	575	
5. Materiały łatwo palne, gorące lub gryzące gazy i t. p.	924	1205	1010	1212	1125	1295	1560	1539	2149	
6. Wypadki wskutek załamania, zawalenia się konstrukcji lub upadek z wysokich przedmiotów	6129	7846	7364	8021	8937	8971	10737	11047	11621	
7. Upadek ze schodów, drabin, przez otwory lub do zagłębien	7687	9213	11900	13812	15232	17593	19871	21543	22120	
8. Ładowanie lub wyładowywanie ciężarów	4196	5354	5466	6078	6876	7439	8495	9288	10086	
9. Przejechanie przez wozy i wogóle pojazdy wszelkiego rodzaju	4262	5806	6322	7076	7978	8517	9770	9941	10475	
10. Wypadki na kolejach (przejechanie i t. p.)	1759	1794	1752	1812	1758	1730	1914	2453	2827	
11. Żegluga (upadek z pokładu)	433	480	387	373	435	479	515	592	570	
12. Zwierzęta (uderzenie, ukąszenie i t. d. łącznie ze wszelkimi wypadkami podczas jazdy konnej)	1814	2608	3057	3843	4311	5081	6277	6606	7256	
13. Narzędzia rzemieślnicze	2535	3350	3951	4503	5248	5776	6969	7265	7676	
14. Inne	3112	3066	4129	5127	5890	5743	6351	6623	6836	
15. Suma poszkodowanych	42038	51209	56654	62729	69619	75527	86408	92326	98023	
16. Procent poszkodowanych w punkcie 3-im w stosunku do ogólnej sumy punkt 15-ty	0,40	0,30	0,25	0,27	0,27	0,28	0,21	0,22	0,16	
17. Procent poszkodowanych w punkcie 7-ym w stosunku do ogólnej sumy	18,29	17,99	21,38	22,02	21,88	23,29	22,99	23,33	22,37	
18. Ogólna liczba ubezpieczonych	19 619 750	18 015 286	18 014 290	18 118 850	18 191 747	18 889 468	17 605 190	17 947 190	18 246 013	

Tablica la wskazuje, że we wszystkich pomienionych grupach, za wyjątkiem punktu 3-go (kotły parowe i t. d.), liczba poszkodowanych stale wzrasta. Dodatnie rezultaty w punkcie 3-im prof. Bach przypisuje działalności tow. opieki i dozoru nad kotłami parowymi.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Odporność zaprawy cementowej i betonu na przepuszczanie powietrza. „Schweizerische Bauzeit.“ podaje badania prof. Lang'a, które on przeprowadził nad kamieniami naturalnymi i sztucznymi, celem określenia ilości przechodzącego przez nie powietrza. Okoliczność ta w budowlach posiada pewną wartość, gdyż normuje w znacznym stopniu temperaturę wewnętrzną i stanowi naturalną wentylację.

Właściwość ta dla zaprawy cementowej i betonu przedstawia się w sposób następujący, przyjmując za jedność zaprawę wapienną.

	Sucha	Wilgotna
Zaprawa wapienna	1,00	0,07
„ cementowa 1 : 0	0,15	0,00
Beton	0,40	0,00

Silbronit. Pod tą nazwą wchodzi do przemysłu nowy stop metalowy, mający skutecznie zastąpić mosiądz i metal biały. Jest to mieszanina miedzi, niklu i cynku, wyrabia ją fabryka drutów Gustawa Pickhardta w Bonn, w prowincji nadreńskiej. Silbronit ma barwę żółtawo-białą i w zwykłym użyciu na powietrzu nie ulega utlenianiu, czyli rdzewieniu, nie jest przeto pod względem zdrowotnym szkodliwy. Ze względu na swą ścisłość i twardość nadaje się do armatur wszelkiego rodzaju, na wentyle, kurki i t. d. Przez polerowanie można silbronitowi nadać znaczny połysk. Topi się już przy 900° C., a częstsze przepalanie czyni go jeszcze bardziej spoistym.

Daje się łatwo toczyć, giąć i polerować.
(Przewodnik przemysłowy).

Przemysł elektrotechniczny przyciąga coraz większe kapitały. W Niemczech istnieje około 150 akcyjnych, komandytowych i innych towarzystw publicznych, które zajmują się fabrykacją artykułów elektrotechnicznych i razem rozporządzają kapitałem obrotowym około 525 mil. marek. Nadto czynnych jest w tym przemyśle do 6000 przedsiębiorstw prywatnych, których kapitały szacują ogółem na 250 — 275 milionów marek, tak, że łączny kapitał całej produkcji elektrycznej w Niemczech, wynosi mniej więcej 775 — 800 mil. marek. Spółki związane w celu tylko wyłącznie budowy kolei elektrycznych i zakładów instalacyjnych posiadają kapitału obrotowego razem 450 mil. Kapitału zakładowego istniejących dotychczas kolei i przedsiębiorstw elektrycznych nie zdołano dokładnie oszacować, reprezentuje on wszakże wartość setek milionów marek. Elektrotechnicznych spółek akcyjnych, których kapitał obrotowy najmniej 5 mil. marek wynosi, jest obecnie w Niemczech dziesięć, największa z nich posiada przeszło 700 mil. marek kapitału.

Łączna suma produktów tych dziesięciu największych towarzystw akcyjnych wynosiła w r. 1897 — 218, w r. 1898 podniosła się do 282½, a w r. 1899 dosięgła cyfry 418 mil. marek.

Najsilniejszy był wzrost tych kapitałów w roku ubiegłym.
(Przewodnik przemysłowy).

Odnaczenia. Z wybitniejszych firm z zakresu przemysłu maszynowego, otrzymały na ostatniej wystawie paryskiej najwyższe odznaczenie (Grand Prix) następujące fabryki: Société Alsacienne de Constructions Mécaniques w Miluzie (za maszyny przędzalnicze, farbiarskie i drukarskie), oraz firma Brooks i Doxey Ltd. w Manchester (za maszyny przędzalnicze i niciarskie). Pierwsza ze wzmiankowanych fabryk celuje w budowie maszyn dla przemysłu czesankowo-w lnianego, zaś druga — dla przemysłu bawełnianego.

Międzynarodowy kongres numeracyi metrycznej, o którym obszernie wspominaliśmy w N  22 Przegl. Techn., wkrótce odbyć się ma w Paryżu. Następujące państwa zameldowały oficjalny przyjazd swych przedstawicieli: Belgia, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Anglia, Węgry, Włochy, Meksyk, Norwegia, Rosya, Szwecya i Turcya. Prócz tego zapowiedziało również przyjazd swych przedstawicieli mnóstwo francuskich i zagranicznych izb handlowych.

Uprawa bawełny w Hiszpanii. Od pewnego czasu wybitniejsi własciciele ziemscy w Andaluzji, zwłascza zaś w okolicach Sewilli, czyni  próby nad upraw  bawełny. Sprawozdanie konsula austriackiego w Barcelonie wspomina obszernie o tych usiłowaniach, nazywając ich wyniki, nad wszelkie oczekiwania, udatnymi. Ostatnio zawiązało się w Hiszpanii towarzystwo akcyjne dla uprawy bawełny na większą skalę.

Syndykat północno-amerykańskich przędzalni w łny czesankowej po t lu-gich pertraktacyach został zawiązany przy pomocy kapitałów europejskich; do związku przystąpiło 12 najwybitniejszych firm. Celem syndykatu jest zarówno unormowanie wytwórczości, jak i cen gotowej przędzy. *St. J.*

NEKROLOGIA.

 . p. Bruno Habdank Abakanowicz.

Dn. 29 z. m. umarł w Parc St. Maur pod Paryżem Bruno Habdank Abakanowicz, inżynier-elektrotechnik, w wieku lat 49.  . p. Abakanowicz był człowiekiem niezłomnej woli i wielkiej energii, zarówno jak wysokiej inteligencji, połączonej z przymiotami serca. Po ukończeniu gimnazjum klasycznego w Warszawie, wstąpił do szkoły politechnicznej w Rydze, a skończywszy w tym zakł dzie wydział mechaniczny, zajmował przez czas jakiś katedr  we Lwowie. Poświęciwszy si  następnie elektrotechnice, zrobił w tej gałęzi kilka wynalazków wielkiej doniosł ci praktycznej, a jeden z nich sprzedany w Ameryce postawił na nogi skromnie żyjącego wówczas w Paryżu młodego uczonego. Podczas podróży do Ameryki zauważył Abakanowicz, z własciwyim sobie szerokim poglądem, ogromną r żnic  przemysłu elektrotechnicznego w Ameryce w porównaniu z tą gałęzią we Francji i w imieniu istniejącego już podówczas w Ameryce Tow. „Thomson Houston“, zawiązał w Paryżu Compagnie Fran aise pour l'exploitation des proced s Thomson Houston. A  do śmiereci pozostawał w tem Towarzystwie, jako doradca techniczny. Oprócz tego był zał życielem i członekiem 36 towarzystw naukowo-przemyslowych, a zdobywszy znaczną fortun  za granic , nie przestał czuć i myśleć po polsku i znaczniejsze sumy przeznaczal na cele filantropijne. Umarł nagle na atak sercowy a ostatnie chwile spędził w ramionach Henryka Sienkiewicza, z którym pozostawał w stosunkach ścisłej przyjaźni.

Zostawił po sobie smutek powszechny.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Oznaczanie wartości opałowej węgla kamiennych.

(Dokończenie, — por. Nr. 36 z r. b, str. 604).

Inne wzory do oznaczenia wartości opałowej węgla pomijamy, gdyż powyższe odpowiadają najlepiej zadaniu. Zupełna dokładność oznaczenia za pomocą tego rodzaju wzorów jest głównie dlatego niemożliwa, iż oblicza się wartości dla pierwiastków jako takich, w rzeczywistości zaś w danym węglu ma się do czynienia z połączeniem chemicznym, wzgl. mieszaniną połączeń chemicznych, które do dzisiaj zupełnie nie są nam znane.

Z tych powodów, przy oznaczaniu teoretycznej wartości opałowej znacznie lepsze usługi oddają przyrządy, znane pod nazwą kalorymetrów.

Kalorymetry można podzielić ogólnie na dwa rodzaje: pracujące pod ciśnieniem normalnym i zwiększonym. Próbnymi kalorymetrycznymi zajmowano się już w końcu wieku XVIII (Lavoisier i Laplace), używając do oznaczenia kalorymetrów lodowych. Wartość opałową obliczano z ilości stopionego lodu przez palący się materiał opałowy. Następnie weszła do ogólnego użycia woda, a zasadą kalorymetru stało się wyzyskanie zupełne ciepła palącego się w kalorymetrze materiału do ogrzania wody. Z podniesienia się temperatury danej ilości wody obliczano wartość opałową węgla.

Kalorymetry, pracujące pod ciśnieniem normalnym, choć używają do spalania węgla tlenu, nie uzyskują spalania zupełnego, gdyż w gazach spalania znajduje się CO i H₂, a z drugiej strony w pozostałości po spalaniu (ma to miejsce szczególnie przy węglu kamiennym i koksie) można znaleźć drobne ilości niespalonego węgla. Z tego powodu gazy spalania wychodzące z aparatu, należy spalać osobno w rurze, służącej do analizy elementarnej, co robotę przedłuża i utrudnia. Nadto gazy spalania przechodzą zwykle tak szybko przez aparat, iż nie oddają w całości swego ciepła wodzie; stąd wynika konieczność poprawek w rachunku. Te utrudnienia w robocie obniżają wartość tego rodzaju przyrządów ¹⁾, dlatego nie opisując ich szczegółowo, przejdziemy do drugiej grupy, do przyrządów pracujących pod ciśnieniem. I te przyrządy mają pewne wady, jednakże wady te dają się poniekąd usunąć, a łatwość i szybkość wykonywania oznaczenia daje im bezwarunkowe pierwszeństwo nad poprzednimi. Chcąc ustrzedz się wad, należy przedewszystkiem zachować przyrząd w czystości i obchodzić się z nim umiętnie, w przeciwnym razie przyrząd staje się nieszczelny, wskutek czego oznaczenie będzie niemożliwe, albo niedokładne.

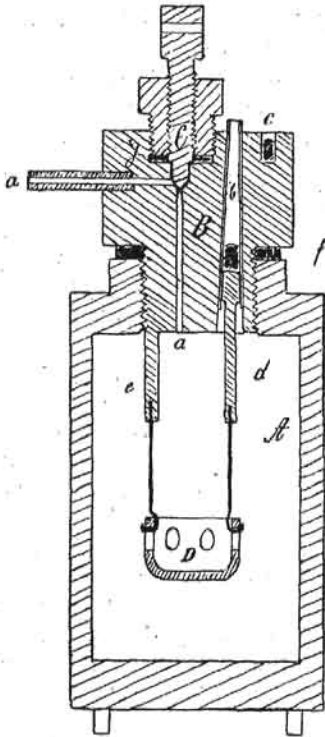
Ponieważ pracuje się pod ciśnieniem, przyrząd otacza się grubą siatką drucianą, aby zabezpieczyć się na wypadek rozerwania. O wypadkach tego rodzaju jednak nie słychać, gdyż każdy przyrząd wypróbowany jest na znacznie większe ciśnienie niż to, które do oznaczeń jest potrzebne. Dla przestrogi musimy jednak dodać, iż nigdy nie należy smarować łuszczem lub oliwą tych części kalorymetru, które mogą być wystawione na działanie tlenu. Dowiedziono, iż tlen, szczególnie pod ciśnieniem, przy zetknięciu się z oliwą i t. p., wywołuje wybuch.

¹⁾ Do najlepszych przyrządów tego systemu należą: 1) Favre'a i Silbermann'a; 2) F. Fischer'a. Opis tych i innych przyrządów znajduje się w dziele: *F. Fischer:—Technologie der Brennstoffe. Bd. I. 1897.*

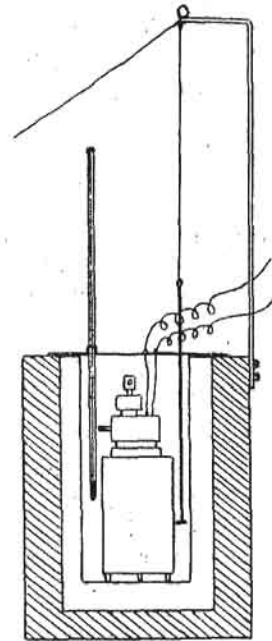
Zasadniczym typem przyrządów pracujących pod ciśnieniem, jest t. zw. bomba Berthelot'a. Dziś mamy kilka modyfikacji tego przyrządu, a jednym z najdogodniejszych i, w stosunku do innych modyfikacji tego rodzaju, niedrogim jest kalorymetr Hempel'a¹⁾.

Kalorymetr Hempel'a składa się z kilku części. Najważniejszą jest naczynie żelazne, w którym odbywa się spalanie. Naczynie to (rys. 1) składa się z dwóch części: jedną stanowi kawałek grubej rury żelaznej, opatrzonej dnem, o pojemności około 250 cm³; drugą część wkręca się do zgrubionej szyi części pierwszej tak, iż razem tworzą obie części całość. Część wkręcana (B) posiada przewód, zginający się pod kątem prostym (a), przez który doprowadza

Rys. 1.



Rys. 2.



się tlen do wnętrza naczynia. Przewód można zamknąć lub otworzyć za pomocą szczelnego zamykacza śrubowego (C). Otwór b i zagłębienie c służą jako bieguny elektryczne do połączenia naczynia z jakimkolwiek źródłem prądu elektrycznego. Otwór b jest zamknięty u dołu za pomocą silnie wetkniętego pręcika żelaznego d. W otworze tym, który ku górze zwęża się nieco, znajduje się nadto rurka kauczukowa, uszczelniająca wetknięty pręcik i służąca jako odosobniacz elektryczny dla jednego z biegunów. Do otworu b ponad pręcik i do zagłębienia c wlewa się nieco rtęci, aby uzyskać lepsze połączenie dla prądu, przy wetknięciu w otwory powyższe drutów, łączących naczynie ze źródłem prądu elektrycznego. Do pręcików d i e wpuszczone są kawałki grubego drutu platyno-

¹⁾ Kosztuje około 200 marek, podczas gdy przyrząd Berthelot'a-Mahler'a przeszło 1000 fr.

wego, na których zwiesza się naczynko (*D*) z gliny ogniotrwałej, służące do wstawienia węń słupka węglowego i połączenia go z obu drutami platynowymi.

Naczynie do spalania musi być nadzwyczaj szczelne, co uskutecznia się za pomocą uszczelniaczy *g, f*. Uszczelniacze mogą być skórzane, z masy papierowej, lub najlepiej ołowiane.

Naczynie do spalania jest wewnątrz emaliowane, aby kwaśne pary palącej się siarki nie wywierały na żelazo działania.

Badany węgiel, doskonale sproszkowany, ściska się w prasie (dostarczanej zawsze z przyrządem) i formuje słupek. Prasa tak jest urządzona, iż można do niej włożyć drucik platynowy (0,2 mm gruby, 6 cm długi), tak, iż po wysypaniu około 1 g węgla i ściśnięciu, środek drucika platynowego przechodzi przez ściśnięty słupek węglowy, a końce są wolne. Drucik ten służy za przewód do elektrycznego zapalenia węgla. Drucik platynowy waży się przed założeniem go do węgla, a po uformowaniu słupka, waży się ten ostatni, otarłszy go poprzednio pędzelkiem z cząstek słabo przyczepionych. W ten sposób po odliczeniu wagi drucika otrzymujemy wagę węgla, wziętego do oznaczenia.

Słupek węglowy przymocowuje się za pomocą wystających końców drucika platynowego do grubszych drutów platynowych, na których zwiesza się naczynie *D* (rys. 1) tak, aby słupek węglowy zupełnie znajdował się w naczynku. Następnie części *B* wkręca się w *A*, przyciąga kluczem, poczem odkręciwszy nieco zamykacz (wentyl) *C*, wprowadza się rurką *a* tlen do naczynia. Tlen można wywiązywać w retorcie żelaznej ($KClO_3 + MnO_2$) i wprowadzać do naczynia do spalania lub też można mieć zbiornik z tlenem pod ciśnieniem. Pierwszy sposób jest bardzo niedogodny, dlatego radzimy zastosować sposób drugi. Zbiorniki z tlenem można kupować od odpowiednich firm, które dostarczają je w rozmaitej wielkości, napełnione tlenem zwykle pod ciśnieniem 100 atm. Najlepiej mieć dwa zbiorniki: jeden większy (10 l pojemn.) z tlenem zapasowym, drugi mniejszy (0,5 l) do użycia przy kalorymetrze.

Napełnianie kalorymetru tlenem odbywa się w dwóch stadiach: najpierw wprowadza się do naczynia do spalania 4–6 atm. tlenu, a przez odkręcenie jednej ze śrub łączących wypuszcza się ten tlen na zewnątrz; ma to na celu usunięcie przeważnej części azotu, znajdującego się wewnątrz przyrządu. Ciśnienie odczytuje się na manometrze, umieszczonym między naczyniem do spalania, a zbiornikiem z tlenem. Następnie wprowadza się do naczynia do spalania 12 atm. tlenu, poczem zamyka się szczelnie przyrząd.

Napełnione tlenem naczynie do spalania, po odkręceniu od zbiornika z tlenem, wkłada się do naczynia niklowanego, umieszczonego w drugim drewnianem (rys. 2). Do naczynia niklowanego nalewa się dokładnie 1 l wody, zakłada mieszadełko i nakrywa pokrywą, w której tkwi termometr i przez którą przechodzą dwa druty, celem puszczenia prądu elektrycznego przez naczynie do spalania. Podczas zakładania pokrywy, należy wetknąć najpierw końce drutów do otworów, stanowiących bieguny elektryczne na naczyniu do spalania. Termometr, umieszczony w nakrywie, musi być nadzwyczaj dokładny, gdyż przy odczytaniu uwzględnia się setne części stopnia; każdy stopień musi być podzielony przynajmniej na 50 części.

Do spalania przystępuje się dopiero wówczas, gdy termometr zanurzony w wodzie kalorymetru wskazuje przez kilka minut tę samą temperaturę. Temperaturę tę notuje się, poczem łączy się druty ze źródłem prądu elektrycznego, lecz tylko na tę krótką chwilę, która wystarcza do rozżarzenia cienkiego drucika platynowego, przechodzącego przez węgiel w naczyniu do spalania; rozżarzenie powoduje zapalenie słupka węglowego, który wskutek nadmiaru tlenu szybko się spala. Doświadczenia wykazały, iż przy 12 atm. ciśnienia tlenu następuje

