

Własności dynamomaszyn do prądu stałego.

Napisał Aleksander Rothert, inżynier.

(Dokończenie; p. № 33 r. b., str. 493)

Dane praktyczne.

Zbroja. Tarcze blaszane z możliwie najmniejszej specjalnej stali (współczynnik STEINMETZ'A $\eta = 0,001$ do $0,002$) najlepiej wycinane (sztańcowane) i zebrane jaknajdokładniej na wale lub lepiej na odpowiedniej piaście (co pozwala wyjmować wał), tak aby żłobów o ile możności nie piłować wcale. Piłowanie, frezowanie lub toczenie ciała blaszanego łatwo powoduje prądy wirowe i straty energii w powierzchniach obrabianych. Tarcze blaszane powinny być silnie ściśnięte (pod ciśnieniem $5-10 \text{ kg/cm}^2$) i połączone ze sprychami piasty lub wałem jednym albo kilkoma klinami, tak, aby przy nagłym zatrzymaniu zbroi nie mogły się obluźnić. Konstrukcja piasty powinna być mocna ale lekka stosunkowo; wentylacja zbroi i dostęp powietrza powinny być wzięte pod uwagę. Tarcze wentylacyjne, zwykle z lekkiego odlewu mosiężnego, albo z blachy żelaznej, umieszczają się w odstępach 4 do 10 cm . Szerokość ich wynosi 6 do 15 mm najczęściej.

Izolacja między blachami najlepiej z lakieru, często też z cienkiego papieru. Druk na zbroi izolowany bywa podwójnym lub potrójnym owinięciem bawełny, niekiedy bywa w dodatku jeszcze oplątany bawełną (grubość izolacji $0,3-0,7 \text{ mm}$ na średnicy, zależnie od grubości drutu, np. gdy średnica drutu gołego = $1,5$, to średnica izolowanego = $1,8$; albo gdy średnica drutu gołego = 4 , to izolowanego = $4,5$ i t. d.).

Cewki zbroi (przygotowane z góry na formach) izolują się wstążką bawełnianą; grubość izolacji (obustronna) $0,6$ do $0,8 \text{ mm}$ i po zamurzeniu w lakierze, który powinien być odporny na działanie oliwy (często stosowane są w tym celu lakiery: armallac, armacell, sterling) i wysuszeniu starannie w ciepłym o ile możności także rozrzedzonym powietrzu, układają się w żłobach, które zwykle bywają wykładane kartonem lub t. p. lakierowanym; grubość kartonu jednostronna $0,5$ do $0,7 \text{ mm}$. Często zamiast izolować żłoby izoluje się dodatkowo cewki papierem lub t. p. i umieszcza się je wprost w żłobie.

Izolacja między uzwojeniem a ciałem zbroi powinna być poddana próbie na przebicie zapomocą prądu zmiennego co najmniej 1000 woltów dla 120 woltowych maszyn, 1500 dla 250 woltowych i 2500 dla 500 woltowych. Ta sama próba powinna być stosowana do cewek wzbudzących.

Ilość żłobów dla maszyn czterobiegunowych powinna wynosić nie mniej niż $23-33$ ($69-99$ działek kolektora co najmniej), dla wielobiegunowych najmniej 7 do 9 żłobów na każdy biegun. Najpraktyczniej dla fabrykacji małych i średnich maszyn jest mieć te same żłoby zawsze i zmieniać ilość działek kolektora ($2-3$ na żłób dla niskich napięć i $3-5$ dla wyższych) i ilość zwojów cewki w zależności od napięcia.

Ilość działek pozatem powinna zadostyc czynić warunkowi, aby przeciętne napięcie między dwiema działkami nie przekraczało 15 do 20 woltów; zupełnie wyjątkowo tylko w małych maszynach o wysokim napięciu można dopuścić 25 woltów. Ilość działek przypadająca na jeden biegun powinna być nie mniejsza niż 15 , dla wyższych napięć stosownie większą (dla 500 woltów najlepiej nie mniej niż 30). Minimum grubości działki (przy powierzchni) $2,5$ do 4 mm , dla większych maszyn $\geq 5 \text{ mm}$; rzadko kiedy działki bywają grubsze niż $10-12 \text{ mm}$.

Połączenia ekwipotencyjne w zbroi (łączące punkty uzwojenia o jednakowym potencyale) należy stosować w większych maszynach (powyżej 6-ciu biegunów) w razie uzwojenia powrotnego (równoległego).

W razie uzwojenia postępowego konieczne są takie połączenia, skoro współczynnik a jest większy od jedności. W jednym i w drugim wypadku mają one na celu wyrównanie wszelkich niesymetrii w uzwojeniu, szczotkach, szczelinie po-

wietrznej i t. d. Łączy się zwykle ze sobą co 3-cią do co 9-ej działki kolektora z działką o jednakowym potencyale. (Teorię tych połączeń patrz: ARNOLD „Die Gleichstrommaschine“).

Dla ochrony uzwojenia od sił odśrodkowych zbroja bywa wiązana zapomocą obręczy (bandażów) z drutu ($0,5$ do $2,5 \text{ mm}$ śr.), z brązu krzemowego albo fosforowego lub z wytrzymałej bardzo stali (do 200 kg/mm^2). Obręcze takie miewają 10 do 25 mm szerokości i zwoje drutu są zlutowane ze sobą. Często w zębach zbroi są powycinane żłobki, mogące pomieścić kliny (z materiału izolującego), które się wsuwa po ukończeniu uzwojenia. Kliny takie zamykają żłoby zbroi od zewnątrz, zabezpieczają doskonale uzwojenie i zastępują obręcze na części zbroi, znajdującej się pod biegunami.

Wały dynamomaszyn bywają bardzo mocne dla uniknięcia drgań (wibracji) i ze względu na znaczne siły magnetyczne, powstające w razie ekscentrycznego położenia zbroi. ARNOLD („Ankerkonstruktionen und Ankerwickelungen“) podaje do obliczania średnicy wału w czopach wzór

$$d = 18 \text{ do } 23 \sqrt[3]{\frac{E \cdot J}{n}}$$

Długość czopów wynosi zwykle $3\frac{1}{4}-4$ razy średnicę dla małych i $2-2\frac{1}{2}$ średnic dla największych maszyn.

Panewki do $30-50 \text{ kw}$ wyrabiane są z brązu fosforowego, nie podzielone, dla większych maszyn z odlewu żelaznego powleczonego metalem białym, składane z dwóch części. Smarowanie odbywa się automatycznie przy pomocy jednej lub dwóch obrączek, zależnie od mocy maszyny.

Szczelina powietrzna między zbroją a postawą wynosi zwykle od $1\frac{1}{2}$ do $3\frac{1}{2} \text{ mm}$ dla małych maszyn i do $8-12 \text{ mm}$ dla największych, rzadko więcej. Jeżeli nasady biegunowe nie są działkowane (fr. lamellé, n. lamellirt, a. laminated) szczelina nie powinna być mniejsza niż $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ szerokości żłobu, dla uniknięcia poważnych strat energii wskutek prądów wirowych w nasadach. W razie użycia nasad działkowych (z blachy), dla wielkości szczeliny miarodajne są warunki przeciwdziałania zbroi, i minimum dopuszczalne zależy pozatem wyłącznie od względów mechanicznych (takie minima są $1-1,5 \text{ mm}$ dla 1 kw , $2,5 \text{ mm}$ dla 20 kw , $3,5 \text{ mm}$ dla 50 kw i $4,5 \text{ mm}$ dla 100 kw). Zwykle jednak szczelina jest większa ze względu na przeciwdziałanie zbroi.

Grubość (w kierunku promienia) *nasady* wynosi najmniej 8 mm dla najmniejszych, $12-15 \text{ mm}$ dla średnich ($20-30 \text{ kw}$) i $25-35 \text{ mm}$ dla największych. Są to cyfry minimalne. Końce nasad powinny mieć taki kształt aby pole magnetyczne z brzegów było nieco odcienione. Najlepsze są nasady działkowane, składane z blachy (o grubości do 1 mm) i ześrubowane albo znitowane. Niekiedy stanowią one jedną całość z samymi biegunami również działkowymi w tym wypadku i przyśrubowanymi do łącznika (jarzma). Korzystniejsze jednak są bieguny o przekroju okrągłym, gdyż średnia długość zwojów wzbudzących jest mniejsza i oszczędność na miedzi wynosi $15-25\%$. Strata energii dla wzbudzenia jest też mniejsza, zatem i skutek użyteczny lepszy. Jednocześnie bieguny okrągłe są tańsze i cewki łatwiej jest wykonać. Bieguny okrągłe są albo odlane (ze stali) w jednym kawałku z łącznikiem (jarzmem), albo z miękkiej stali walcowanej lub kutej wlane do łącznika (jarzma), wreszcie mogą być do łącznika (jarzma) przyśrubowane.

Łączniki (jarzma) najlepiej kształtu zewnętrznego kolistego są z odlewu stalowego lub żelaznego, zależnie od ceny tych materiałów i względów konstrukcyjnych. W małych maszynach czterobiegunowych w Europie prawie wyłącznie używany jest odlew żelazny; dla dużych maszyn oba materiały są używane równie często. Wchodzą tu w grę: wygląd maszy-

ny, terminy dostawy stalowni (długie zwykle), łatwość obrabiania i t. p. Konstrukcja postawy powinna mieć na względzie dostęp powietrza chłodzącego do cewek wzbudzających i zbroi, oraz łatwość dostępu do kolektora i szczotek.

Ogólne. Dynamomaszyny są zazwyczaj poruszane zapomocą pasa. Szybkość pasa powinna być znaczna; w praktyce stosowane są szybkości od 4 do 25 m/s., zależnie od wielkości maszyny; najczęściej 10 do 20 m/s. Aby utrzymywać pas w stanie naprężonym, stawia się maszyny na szynach, po których je można przesuwac zapomocą śrub, nawet gdy są w ruchu. Pas powinien być równy i gładki (klejony) zwłaszcza jeżeli maszyna służy do oświetlenia żarowego. Bieg powinien być bardzo równomierny i współczynnik nierównomierności $< \frac{1}{100}$ w razie oświetlenia żarowego; zaś $< \frac{1}{25}$

dla lamp łukowych. Najlepiej (w fabrykach i t. p.) do oświetlenia elektrycznego mieć osobną maszynę parową, często i kocioł osobny się zaleca. Większe maszyny (ponad 50 do 100 kw) najlepiej jest łączyć bezpośrednio z osią maszyny parowej, turbiny, motoru gazowego i t. p. Na statkach, lub gdzie miejsce jest ograniczone, często i maszyny znacznie mniejsze bywają bezpośrednio łączone z maszynami parowymi szybkochochzącymi (500—700 obrotów). Dolne granice szybkości są: do 50 kw 250—350 obrotów, do 150 kw 150—200 obrotów. Dla większych maszyn 85—120, dla największych (> 1000 kw.) 60—75 obrotów.

Do 150 kw mniej więcej zaleca się stawiać maszynę parową i elektryczną na wspólnej płycie fundamentowej, lub ześrubowywać podstawy oddzielne. Większe dynamomaszyny zazwyczaj bywają stawiane na zupełnie niezależnej podstawie, albo mają tylko kilka małych podstawek dla nóg (i łożyska, jeżeli je posiadają). W obu ostatnich wypadkach jedynym połączeniem między dynamomaszyną a motorem parowym jest wspólny wał albo połączenie wałów.

Motory o prądzie stałym.

Motory pod względem elektrycznym są budowane zupełnie tak samo jak dynamomaszyny i każda dynamomaszyna może bez zmiany służyć jako elektromotor. W praktyce jednak od motorów wymaga się zadośćuczynienia warunkom nieco odmiennym. Podczas gdy od dynamomaszyny, będącej zwykle pod stałym nadzorem maszynisty, wymaga się by była przede wszystkim dostępną we wszystkich swych częściach, zwłaszcza pod względem kolektora i szczotek, to elektromotor powinien być tak zbudowany, by mógł się o ile możliwości obejść bez nadzoru przez dłuższy przeciąg czasu. Pożądanem jest też zwykle, by ciężar i wymiary zewnętrzne motorów były jak najmniejsze. Dla zabezpieczenia delikatniejszych części, jak kolektor, uzwojenie, cewki i t. p., od uszkodzeń mechanicznych, zwykle dziś elektromotorom, zwłaszcza mniejszym (do 20 k. p. często i do 100 k. p.) nadają kształt ochraniający je od rzeczonych uszkodzeń.

Należy rozróżnić trzy stopnie zabezpieczenia takiego:

Do pierwszej kategorii należą motory, którym kształt ich zewnętrzny nadaje pewną ochronę, które jednak pozatem są zupełnie otwarte, t. j. posiadają obfitą wentylację, wskutek nietamowanego dostępu powietrza, przyczem kolektor i wszystkie części są łatwo dostępne (n. geschützte Bauart, a. protector type).

Drugą kategorię stanowią motory bardziej zamknięte, np. o otworach pokrytych blachą dziurkowaną albo siatką drucianą. Takie motory zwykle posiadają drzwiczki, dające się otwierać lub przykrywki dające się zdejmować, aby udostępnić kolektor. Wentylacja w porównaniu z pierwszą kategorią jest nieco słabsza (n. ventilirt gekapselte Bauart; a. enclosed ventilated type).

Do trzeciej kategorii należą wreszcie motory zupełnie zamknięte, mniej lub więcej hermetycznie, zależnie od warunków w jakich mają pracować: w kopalniach z zapalnymi gazami, w fabrykach chemicznych z oparami kwasów, pod wodą lub w miejscach bardzo wilgotnych, wreszcie w młynach, stolarniach i t. p. zakładach, odznaczających się wielkim kurzem. Motory zupełnie zamknięte naturalnie wcale nie posiadają wentylacji; natomiast podobnie jak poprzednie zwykle mają drzwiczki i t. p. do obsługi kolektora.

Im mniej wentylacji i dostępu powietrza posiada motor, tem bardziej się grzeje, lub przy danym podwyższeniu tem-

peratury tem mniejsze obciążenie znieść może. Dla danej sprawności w k. p. motor będzie zatem tem droższy, im więcej jest zamknięty. Sprawność motoru zupełnie zamkniętego wynosi zwykle od $\frac{3}{4}$ do mniej niż połowy sprawności motoru otwartego tych samych wymiarów i takiej samej ilości obrotów.

Nowoczesne maszyny o prądzie stałym, małych i średnich sprawności, bywają znacznie częściej używane jako elektromotory niż jako dynamomaszyny. To też przy konstrukcji ma się to na względzie i buduje się je w pierwszej linii jako elektromotory.

Kształtem podstawowym jest zawsze kształt zabezpieczony, otwarty. Przez dodanie drzwiczek lub przykrywek z blachą dziurkowaną powstaje typ nawpół zamknięty, zaś przez zastosowanie drzwiczek z lekkiego odlewu żelaznego lub t. p., otrzymujemy kształt zupełnie zamknięty. Sprawność tych trzech typów dla jednakowego podwyższenia temperatury znajduje się mniej więcej w stosunku 1 : 0,9 : 0,7 dla małych motorów (do 3 k. p.) i 1 : 0,85 : 0,5 dla większych do mniej więcej 10 lub 15 k. p. Zupełnie zamknięte motory, o mocy znacznie większej (> 50 k. p.), dają sprawność o wiele więcej jeszcze zmniejszoną (0,3—0,4) i mało bardzo są wskutek tego używane.

Wziąwszy pod uwagę powyższe wywody wypada, iż nie należy nigdy bez potrzeby używać motorów całkowicie lub nawpół zamkniętych tam, gdzie można zastosować zupełnie otwarte, gdyż nawpół zamknięte i całkowicie zamknięte są zawsze droższe i ujawniają gorszy skutek użyteczny.

Motory do obciążenia czasowego.

W wielu wypadkach zastosowania praktycznego motorów elektrycznych obciążenie bywa albo krótkotrwałe, bardzo zmienne lub często przerywane. W takich warunkach motor dany naturalnie mniej się grzeje niż w razie stale trwającego obciążenia normalnego. Aby otrzymać zwykłą granicę podwyższenia temperatury (35—45° C.) można więc w takich warunkach zastosować motor, którego normalne (nominalne) obciążenie odpowiadałoby przeciętnemu rzeczywistemu, które wypadnie rozmaicie, zależnie od czasu trwania maksymalnego obciążenia i następującej po niem przerwy.

Przykładów tego rodzaju dostarczają zórawie, motory tramwajowe i t. p. Motory tramwajowe lub do zórawi (o wzbudzeniu szeregowym) podlegają obciążeniu bardzo krótko, przez kilka minut najwyżej, poczem następuje spoczynek, trwający zwykle dłużej, niż poprzednie obciążenie. To też według norm przyjętych dziś, granice dopuszczalnego podwyższenia temperatury dla nich są zupełnie odmiennie, mianowicie: 60—80° C. po godzinem pełnem obciążeniu. Takim sposobem dopuszczalna sprawność nominalna motoru tego rodzaju przewyższa $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ razy zwykłą sprawność danego typu, np. zwykły motor o nominalnej mocy 5 k. p. dla stałego obciążenia może jako motor szeregowy do zórawi być uważany zależnie od budowy, jako mniej więcej 10-konny. Z powyższego wypada, że oznaczając dla danej maszyny wielkość motoru, w każdym pojedynczym wypadku, należy brać pod uwagę rodzaj obciążenia: stałego, zmiennego, lub przerywanego. Warunki są zupełnie inne tu niż dla motorów parowych lub gazowych, których sprawność nie jest ograniczona przez grzanie się, lecz przez maximum momentu obrotowego, do którego są zdolne, podczas gdy moment motorów elektrycznych prądu stałego jest prawie nieograniczony.

Prócz podwyższenia temperatury wchodzi w grę jednak jeszcze pewien czynnik, a mianowicie iskry u szczotek, które mogą ograniczyć sprawność maszyny, zwłaszcza dla napięcia powyżej 250 woltów. Od zwykłych motorów bocznikowych wymaga się zazwyczaj, by nie iskrzyły się wcale dla obciążeń do 25% ponad normalne, przyczem szczotki raz nastawione powinny pozostać w tem samym położeniu niezależnie od obciążenia.

Od motorów do zórawi żądać należy, by wytrzymały krótkotrwałe obciążenie (3 minuty np.) o 50% ponad normę, przyczem szczotki powinny znajdować się w położeniu neutralnem, tak, aby motor mógł się obracać w obie strony. Przy takim obciążeniu, iskry powinny być jeszcze zupełnie nieszkodliwe.

Podobnie jak dynamomaszyny, motory także rozróżniane są według rodzaju wzbudzenia: bocznikowego czyli odgałęzionego (najwięcej używany rodzaj motorów), szeregowego lub sprzężonego.

Motory bocznikowe (odgałęzione) odznaczają się ilością obrotów prawie stałą, o ile są zasilane z sieci o stałym napięciu. W praktyce szybkość obrotowa zmienia się zależnie od wielkości motoru, nasycenia magnetycznego i przeciwdziałania zbroi, do 10%, zwykle około 3—5% dla motorów średniej mocy. Motory te są najczęściej stosowane, gdyż najczęściej w praktyce pożądana jest szybkość możliwie jednostajna.

Motory szeregowe odznaczają się ilością obrotów zmieniającą w zależności od obciążenia, t. j. tem mniejszą, im większe jest obciążenie. Nadają się wszędzie tam, gdzie chodzi o ruszanie z miejsca z wielką siłą i gdzie na stałej szybkości mniej zależy. Często zwiększanie się szybkości ze zmniejszeniem obciążenia przedstawia pewne korzyści, jak np. w razie zórawi, gdy następuje wielce pożądaną po części automatyczne zastosowanie się szybkości do podnoszonego ciężaru. Należy jednak pamiętać, że motor taki w stanie zupełnie nieobciążonym obraca się z szybkością teoretycznie nieskończoną, czyli „unosi“ (n. geht durch, fr. s'emballe).

Motory sprzężone używane są zwykle tam, gdzie ilość obrotów ma być w przybliżeniu stałą i gdzie jednocześnie motor przy ruszaniu z miejsca musi przezwyciężyć wielki opór, albo gdzie obciążenie chwilowo wielokrotnie przekracza normalne. Przykłady dostarczają nam między innymi wielkie heblarki do żelaza, gdzie w chwili zmiany kierunku opór na chwilę powiększa się bardzo, lub maszyny zaopatrzone w ciężkie koła rozmachowe.

Obliczenie motorów prądu stałego. Zasada obliczenia niczem się nie różni od zasady obliczenia dynamomaszyn. Pamiętać tylko należy, że siła elektromotoryczna dla motorów jest mniejsza od napięcia (o spadek napięcia w oporze

zbroi); mamy więc $E = e - I \cdot R_z$. W przeciwieństwie do dynamomaszyn prąd w zbroi I jest mniejszy, niż cały prąd i zużyty przez motor: $I = i - i_1$.

Z zasadniczego równania dla siły elektromotorycznej, w zależności od ciek magnetycznego, ilości drutów i szybkości obrotowej wypada, że ilość obrotów jest tem większa im słabszym jest ciek i naodwrot. Na tym fakcie polega możliwość regulowania szybkości motorów; tem też się tłumaczy zachowanie się motorów szeregowych powyżej opisane, gdyż im mniejsze jest obciążenie (prąd), tem słabszym jest wzbudzenie i ciek, zatem szybkość jest tem większa.

Przeciwdziałanie zbroi objawia się podobnie jak w dynamomaszynie.

Wypaczenie pola magnetycznego ujawnia się w przeciwnym kierunku i szczotka przesuwana się w tył, a nie naprzód jak w dynamomaszynach.

Puszczanie w ruch motorów bocznikowych (odgałęzionych) możliwym jest tylko przez włączenie dodatkowego oporu w przewód zbroi, gdyż inaczej wskutek małego oporu samej zbroi nastąpiłoby po pierwsze bezpośrednie złączenie, po drugie zaś prąd wzbudzący wskutek nieznacznego tylko napięcia u końcówek równałby się prawie zeru i co za tem idzie ciek magnetyczny także.

Opór dodatkowy w pierwszej chwili redukuje do odpowiednich rozmiarów siłę prądu w zbroi i umożliwia utworzenie ciek magnetycznego. Następnie powoli się zmniejsza dodatkowy opór do zera, w miarę jak szybkość motoru się zwiększa.

Ruszanie z miejsca jest znacznie ułatwione w razie motorów szeregowych, mogących ruszyć bez dodatkowych oporów, które się pomimo to jednak zawsze stosuje, dla uniknięcia zbyt nagłych zmian prądu i zbyt nagłego ruszenia z miejsca. Motory o uzwojeniu sprzężonym zajmują naturalnie miejsce pośrednie i pod tym względem.

Naprężenia ścinające w belkach żelaznobetonowych.

Podał dr. Maksymilian Thullie.

(Dokończenie; p. № 33 r. b., str. 491).

Doświadczenie 105. Mieszanina 1 : 7, wiek 93 dni, wymiary są te same. Otrzymamy dla pierwszego stwierdzonego pęknięcia $P = 1000 \text{ kg}$, więc:

$$\mu_1 = 13,7 \frac{1000}{1430} = 9,6 \text{ kg/cm}^2.$$

Dla największego obciążenia 1590 kg byłoby

$$\mu_1 = \frac{13,7 \cdot 1590}{1430} = 15,2 \text{ kg/cm}^2.$$

Według tych dwu doświadczeń nie byłby więc współczynnik wytrzymałości na ścinanie tak wielki, jak podaje MÖRSCH: 36 względnie 26 kg/cm^2 . Sądzę, żeśmy dobrze obliczyli go na 14—10 kg/cm^2 .

Przytem trzeba jeszcze zważyć na tę okoliczność, że belki miały już więcej niż trzy miesiące, że więc po jednym miesiącu wytrzymałość na ścinanie byłaby zapewne znacznie mniejsza.

Możnaby tu postawić pytanie, czy nie powinniśmy uwzględnić naprężeń w ukośnych płaszczyznach. Kwestyę tę omawia się także przy belkach żelaznych i drewnianych. Jak wiadomo, nie uwzględniamy zwykle naprężeń głównych ukośnych, bo w warstwie skrajnej jest naprężenie ścinające, zaś w warstwie obojętnej naprężenie normalne równe zeru. Naprężenia główne mogą zatem być tylko na granicy ścianki i główki większe niż naprężenia normalne, co przy belkach z żebrami możnaby może w ten sposób uwzględnić, że zaostrzymy tam krawędzie i zresztą wzmocnimy to miejsce. Wiemy także, że w osi obojętnej ciśnienia i ciągnięcia są największe dla $\alpha = 45^\circ$. Przy belce o ścianie pełnej są te naprężenia w osi obojętnej wogóle tak małe, że można ich wogóle nie uwzględniać. Uwagi te zrobiłem tylko dlatego, aby przestrzedz przed niepotrzebnym zawikłaniem zadania. Obliczenie naprężeń ukośnych i naprężeń głównych jest wprawdzie zajmujące, lecz dla praktyki w tym wypadku niepotrzebne.

Zastosujmy teraz wzory nasze do 40 doświadczeń SANDERS'A, które z powodu systematycznego układu nadają się znakomicie do sprawdzenia rzetelności wzorów. Na stronie 37 zeszytu IV „Beton und Eisen“ podano wyniki doświadczeń na zginanie, a w uwagach czytamy przy doświadczeniach 24, 25, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 i 40, że widoczne było ścięcie na powierzchni bocznej belek. Przy innych doświadczeniach tego nie stwierdzono. Że ścięcie nastąpiło przy doświadczeniach z gorszym betonem, jest zrozumiałem. Trochę mógłby zadziwić fakt, że ścięcie nastąpiło przy belkach o większych wkładkach żelaznych. To tłumaczy się tem, że zwykle te belki wykazują większe ciężary, które sprawiły załamanie, z drugiej strony zmniejsza wkładka szerokość betonu w tej warstwie. Wyniki naszych obliczeń wyjaśnią zresztą te okoliczności bliżej.

Weźmy jako przykład doświadczenie № 36. Tam jest $f = \frac{3 \cdot 0,636}{15,2} = 0,1255$, $a = 1 \text{ cm}$, $d = 10$, $b = 15,2 \text{ cm}$. A zatem

$$z = -15 \cdot 0,1255 + \sqrt{15 \cdot 0,1255 (15 \cdot 0,1255 + 2,9)} = 4,29 \text{ cm}.$$

Otóż $P = 1080$, $Q = 540 : 15,2 = 35,5 \text{ kg}$, a

$$\sigma = \frac{4,29^2 \cdot Q}{0,65 \cdot 4,29^3 + 30 \cdot 0,1255 (9 - 4,29)^2} = 0,136 Q = 4,83 \text{ kg/cm}^2.$$

Jeżeli jednak zważywszy, że powierzchnia wkładki $3 \cdot 2,83 = 8,49 \text{ cm}$ jest znacznie mniejsza niż szerokość belki, to możemy przyjąć, że przesunięcie następuje w ten sposób, że naokoło wkładki beton zostanie ściętym. Przyjmuję tu ścięcie betonu a nie odłączenie betonu od żelaza. Gdy to się stało, szerokość betonu jest w tej warstwie o $3 \cdot 0,9 \text{ cm} = 2,7 \text{ cm}$ mniejsza i tylko dla tej zmniejszonej szerokości należy obliczyć naprężenie. Że tak rzecz ma się w istocie, dowodzi fakt, że ścięcie najczęściej ujawniało się w tej warstwie¹⁾. Otrzy-

¹⁾ Por. rys. 16, str. 38, zeszyt IV „Beton und Eisen“.

mamy wtedy

$$\sigma = 4,83 \frac{15,2}{15,2 - 2,7} = 5,9 \text{ kg/cm}^2.$$

Ponieważ wymiary są te same przy belkach próbnych № 1, 6, 11, 16, 21, 26 i 31, to możemy naprężenie ścinające wyznaczyć, gdy tylko odnośny ciężar, wywołujący złamanie, wprowadzimy zamiast 1080; tak np. dla № 26 mamy

$$P = 1000 \text{ kg, więc } \sigma = 4,83 \frac{1000}{1080} = 4,48 \text{ kg/cm}^2, \text{ a dla zmniejszonej szerokości } \tau = 5,9 \frac{1000}{1080} = 5,47 \text{ kg/cm}^2.$$

W ten sam sposób wyznaczyliśmy naprężenia ścinające przy reszcie doświadczeń i zestawiliśmy je w następującej tabelce.

№	Naprężenie ścinające σ dla		Czy nastąpiło ścięcie?	Beton	Liczba dni	Wkładka żelazna
	całej	zmniejszonej				
	szerokości w kg/cm^2					
1	3,9	4,8	nie	1:2	28	1/80
2	4,7	5,6	"		28	1/70
3	4,6	5,75	"		28	1/60
4	5,8	7,4	"		28	1/50
5	6,4	9,7	"		28	1/40
6	4,4	5,5	"		89	1/80
7	5,0	6,1	"		89	1/70
8	5,7	7,1	"		89	1/60
9	6,7	8,5	"		89	1/50
10	8,0	12,2	"		89	1/40
11	4,2	5,2	"	1:2:2	31	1/80
12	4,5	5,4	"		31	1/70
13	5,2	6,5	"		31	1/60
14	6,1	7,9	"		32	1/50
15	7,65	11,85	"		32	1/40
16	4,7	5,7	"		92	1/80
17	4,9	5,9	"		92	1/70
18	5,7	7,1	"		92	1/60
19	6,6	8,5	"		105	1/50
20	8,7	13,5	"		105	1/40
21	3,35	4,1	"	1:3	31	1/80
22	3,4	4,0	"		31	1/70
23	3,2	3,9	"		31	1/60
24	3,1	4,1	tak		31	1/50
25	3,6	5,5	"		31	1/40
26	4,5	5,5	nie		97	1/80
27	4,7	5,4	"		97	1/70
28	5,0	6,2	"		97	1/60
29	4,95	6,4	tak		97	1/50
30	4,8	7,4	"		94	1/40
31	3,8	4,6	nie	1:3:3	33	1/80
32	3,6	4,4	"		33	1/70
33	4,0	5,0	tak		34	1/60
34	4,6	6,0	"		34	1/50
35	5,1	7,9	"		34	1/40
36	4,8	5,9	"		92	1/80
37	3,6	4,2	?		92	1/70
38	4,8	6,0	tak		92	1/60
39	5,1	6,6	"		92	1/50
40	5,2	8,1	"		92	1/40

Jeżeli zwrócimy uwagę na doświadczenia od № 21 do 40, a więc z betonem lżejszym, to zobaczymy z obliczonych naprężeń ścinających, że fakt ścięcia jest usprawiedliwiony. Jeżeli zauważymy naprężenia ścinające w przekroju zmniejszonym, to widzimy, że np. przy mieszaninie 1:3:3 o wieku 33 dni nastąpiło ścięcie dla naprężeń $\leq 5 \text{ kg/cm}^2$. W starszych belkach nastąpiło ścięcie gdy $\sigma \geq 6 \text{ kg/cm}^2$. Przy mieszaninie 1:3 nastąpiło ścięcie w młodszych belkach przy $4,1 \text{ kg/cm}^2$, w starszych przy $6,4 \text{ kg/cm}^2$.

Co się tyczy doświadczeń № 1—20 z lepszym betonem, to tam nie stwierdzono wcale ścinania. Naprężenia ścinające dochodzą tam w młodszych belkach do $11,85 \text{ kg/cm}^2$, w starszych do $13,5 \text{ kg/cm}^2$, nie osiągając współczynnika wytrzymałości.

Widzimy więc, że już przy belkach o ścianie pełnej (bez żeber) może zająć potrzeba uwzględniania wytrzymałości betonu na ścinanie. Tem bardziej odnosi się to, rozumie się, do belek z żebrami.

Jeżeli więc chcemy wyzyskać wytrzymałość takich belek na złamanie, to musimy belkę wzmocnić z powodu sił

ścinających poziomych. Potrzeba wzmocnienia okazuje się tam, gdzie naprężenia ścinające przekraczają dopuszczalną wartość. Chodzi teraz o to, jak wielkie mamy przyjąć naprężenie dopuszczalne betonu na ścinanie.

P. Mörsch twierdzi, że wytrzymałość betonu na ścinanie jest znacznie większa niż na ciągnięcie, co, jak wiadomo, nie zachodzi przy innych materiałach. Chce on naprężenie dopuszczalne przyjąć dla stosunków mieszaniny 1:3 lub 1:4 6 kg/cm^2 przy pięciokrotnej pewności.

Według mego obliczenia są wyniki doświadczeń MÖRSCH'A znacznie mniej korzystne, a doświadczenia SANDERS'A dostarczają także mniejszych wartości. Według nich wynosi wytrzymałość na ścinanie przy mieszaninie 1:2 i 1:2:2 do $17,5 \text{ kg/cm}^2$ przy stosunku 1:3 i 1:3:3 zmniejszyła się wytrzymałość znacznie do $4,1$ i 5 kg/cm^2 przy młodszych, a do $6,4$ i $5,9 \text{ kg/cm}^2$ przy starszych belkach. Dla lżejszych mieszanin sędzę więc, że możemy przyjąć przy trzykrotnej pewności $1,4$ do 2 kg/cm^2 . Jeżeli naprężenie wypada większe, to powinniśmy belkę wzmocnić przeciw siłom ścinającym.

Wzmocnienie następuje u FLANNÉBIQUE'A, jak wiadomo, zapomożą strzemion, przy innych systemach zapomożą prętów pionowych i ukośnych wkładek, a nawet zapomożą kraty. Dla wzmocnienia przeciw siłom ścinającym poziomym oczywiście kraty nie potrzeba, może być jednak ona potrzebna do innych celów.

Jak rozdziela się naprężenie ścinające na beton i strzemię lub pręty pionowe? Tego nie wiemy, ale jeżeli chcemy iść na pewno, to obliczamy przekrój żelaza tak, jakby cała siła ścinająca działała na żelazo. Zwykle mają strzemię stały przekrój A , a chodzi tylko o ich odstęp.

Jeżeli obliczamy na szerokość 1 cm , to przekrój jest $\frac{A}{b}$. Wtedy otrzymamy

$$\sigma e = \frac{A}{b} \tau_1,$$

więc

$$e = \frac{A \tau_1}{b \sigma} \dots \dots \dots (29),$$

przyczem należy σ wyznaczyć wedle (26) lub (28).

Wstawmy w równanie (29) $\sigma = \frac{Q_1 z_1^2}{b K}$ a szerokość $b = 1 \text{ cm}$, to

$$e = \frac{A K \tau_1}{Q_1 z_1^2} = \frac{A K \tau_1}{Q b z_1^2} \dots \dots \dots (30),$$

przyczem A i Q_1 liczyć należy na całą szerokość przekroju.

Odstęp e będzie więc tem większy, im większy jest przekrój A i naprężenie dopuszczalne na ścinanie żelaza τ_1 , im mniejsza jest siła poprzeczna Q_1 . Ale należy uwzględnić jeszcze jedną okoliczność. Przy obciążeniu siłą skupioną jest pod nią największy moment i największa siła poprzeczna. To samo widzimy przy wmurowanych i ciągłych belkach na podporach. Wtedy nasze równania (29) i (30) dla drugiej fazy są ważne. Dla belki w dwu punktach podpartej, która obciążona jest w przybliżeniu jednostajnie, jest siła poprzeczna przy podporach największa, moment jednak równa się zeru, belka żelaznobetonowa znajduje się tam w pierwszej fazie. W tych przekrojach wcale nie przychodzi do drugiej fazy, chociaż belka się łamie. Powinniśmy tam zatem belkę obliczać wedle fazy pierwszej dla n -krotnego obciążenia i wyznaczyć przekrój, do którego jeszcze nie pojawia się żadne pęknięcie w betonie. Dla tej długości należy obliczać σ wedle pierwszej fazy w następujący sposób.

Naprężenie w odstępie v od warstwy obojętnej (rys. 4) jest

$$v = \frac{3 M v}{z^3 + (d-z)^3 + 30 f(z-a)^2} = \frac{3 M v}{K_2} \dots \dots (31),$$

jeżeli

$$K_2 = z^3 + (d-z)^3 + 30 f(z-a)^2 \dots \dots (32);$$

wtedy jest

$$H = \int_v^{d-z} \frac{3 M v dv}{K_2} = \frac{3 M}{2 K_2} [(d-z)^2 - v^2] \dots \dots (33),$$

stąd

$$\sigma = \frac{\Delta H}{\Delta x} = \frac{3 Q}{2 K_2} [(d-z)^2 - v^2] \dots \dots (34).$$

Dla $v = d - z$ jest $\sigma = 0$,

dla $v=0$. . . najw. $\sigma = \frac{3Q}{2K_2} (d-z)^2$ (35),

dla $v = -(z-a)$. . . $\sigma = \frac{3Q}{2K_2} [(d-z)^2 - (z-a)^2]$. . . (36).

Jeżeli z dołu zaczniemy liczyć, to

$$H = \frac{3M}{2K_2} (z^2 - v^2),$$

zatem

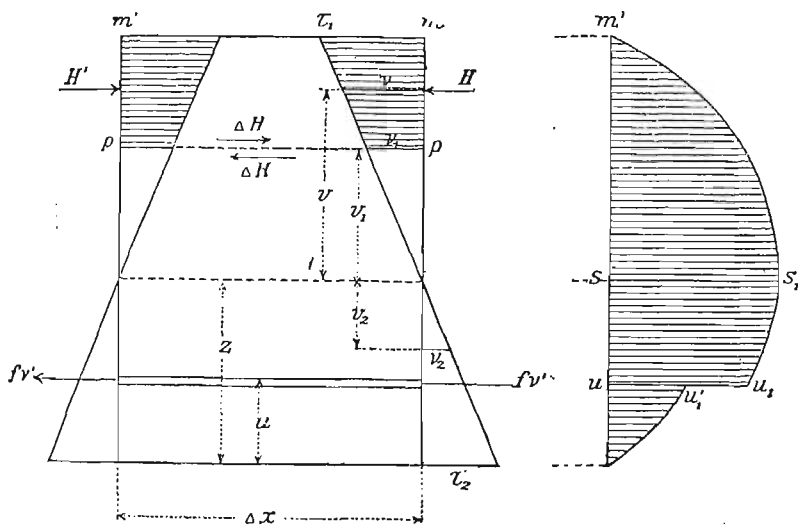
$$\sigma = \frac{3Q}{2K_2} (z^2 - v^2) \quad \dots \quad (37).$$

A więc dla $v = -z$ $\sigma = 0$,

dla $v = -(z-a)$. . . $\sigma = \frac{3Q}{2K_2} [z^2 - (z-a)^2]$. . . (38).

Tu więc uwzględnić należy albo dla całej szerokości najw. σ wedle równ. (35), albo dla zmniejszonej szerokości σ wedle równ. (36).

Obliczymy teraz jako przykład naprężenia ścinające w belce próbnej HENNEBIQUE'A we Lwowie¹⁾.



Rys. 4.

Tu jest $f=0,25$ cm, $d=70$ cm, $a=8$ cm, moment w środku sprowadzony do 1 cm $M = 33\ 854$ kgcm, tam jest jednak $Q=0$.

Dla $x=0$ jest $Q_1 = 4,809 + 6,15 \frac{9,5}{2} = 34,02$ t a $Q = \frac{Q_1}{b} = \frac{34\ 020}{30} = 1134$ kg.

Dla pierwszej fazy mamy

$$z = \frac{d^2 + 20fa}{2(d + 10f)} = \frac{70^2 + 20 \cdot 8 \cdot 0,25}{2(70 + 10 \cdot 0,25)} = 34,1$$
 cm,

a więc wedle równania (35)

$$\sigma = \frac{3 \cdot 1134 (70 - 34,1)^2}{2(34,1^3 + 35,9^3 + 30 \cdot 0,25 \cdot 26,1^2)} = 24,1$$
 kg/cm².

Gdybyśmy liczyli wedle pierwszej fazy, tobyśmy otrzymali $z_1 = 19$ cm

a $\sigma = \frac{19^2 Q}{0,65 \cdot 19^3 + 30 \cdot 0,25 \cdot 42^2} = \frac{361 \cdot Q}{18341} = \frac{361 \cdot 1134}{18341} = 22,3$ kg/cm².

Widzimy stąd, że dla drugiej fazy otrzymaliśmy nieco mniejsze naprężenie dopuszczalne, chociaż tu różnica nie jest wielka. Naprężenie ścinające jest jednak według poprzedniego za wielkie i powstałyby niezawodnie rysy, gdyby nie użyto

¹⁾ Por. Przegl. Techn., № 11, 13 i 15 r. b.

żelaznych strzemion. Teraz obliczmy odstęp strzemion. Użyto tam trzech strzemion 30 . 2 mm. Zatem

$$A = 2 \cdot 3 \cdot 3,0 \cdot 0,2 = 3,6$$
 cm².

Q jest dla obciążenia 400 kg/cm², $Q_1 = 4,809 + 2,05 \cdot 0,4 \frac{9,5}{2} = 4,809 + 3,895 = 8,704$ t.

A więc $Q = \frac{Q_1}{b} = \frac{8704}{30} = 293$ kg. Wtedy

$$\sigma = 24,1 \frac{293}{1134} = 6,2$$
 kg/cm².

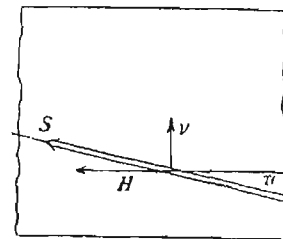
Przyjmijmy ze względu na nieuwzględnienie betonu

$$\tau_0 = 900$$
 kg/cm²,

to będzie według (29)

$$e = \frac{3,6 \cdot 900}{30 \cdot 6,2} = 17,4$$
 cm.

Widzimy więc, że gdybyśmy liczyli tylko na strzemiona, musielibyśmy je dać bardzo blisko albo nadać im przekroje większe. Ale HENNEBIQUE rachuje jeszcze na wzmocnienie betonu przez wkładki żelazne ukośne, a mianowicie przyjmuje, że na nie przypada połowa siły poprzecznej, co tymczasowo musimy uważać jako założenie dowolne. CHRISTOPHE przyjmuje, że siła poprzeczna zmniejsza się przez wkładki ukośne w ten sposób, że jeżeli rozłożymy siłę S na V i H (rys. 5), Q zmniejsza się o $V=S \sin \tau$, więc siła poprzeczna zmniejsza się do



Rys. 5.

$$Y = Q - H \sin \tau \quad \dots \quad (39).$$

To samo równanie otrzymamy, jak wiadomo, dla Y , przy belkach wielobocznych w kształcie

$$Y = Q - \frac{M}{h} \operatorname{tg} \tau \quad \dots \quad (40).$$

Tę wartość Y należy wtedy wstawić w równania (29) do (38) zamiast Q .

$H = \frac{M}{h}$ jest w drugiej fazie równe ciągnięciu w poziomej wkładce żelaznej. Gdyby wkładka miała kształt paraboli, to byłoby dla obciążenia zupełnego ciągłego $Y=0$. U HENNEBIQUE'A dzieli się wkładka: jedna połowa pozostaje pozioma, druga jest ukośna i ma kształt trapeza a nie paraboli. Gdyby wkładka żelazna (połowa przekroju) miała kształt paraboli, toby dla obciążenia całkowitego siła poprzeczna zmniejszyła się o połowę. Ponieważ tak w zupełności nie jest, a rzędne trapeza są zwykle większe niż paraboli, to zmniejszenie jest mniejsze.

Moglibyśmy więc przy takim ustroju wkładek, jak u HENNEBIQUE'A, przyjąć dla całkowitego obciążenia tylko $0,6 Q_g$ zamiast Q_g . Zmniejszoną siłę poprzeczną Y dla ciężaru ruchomego musielibyśmy, ściśle rzecz biorąc, liczyć według (39). Jeżeli liczyć chcemy w przybliżeniu, to możemy przyjąć zamiast Q_p tylko $0,8 Q_p$, więc $Y = 0,6 Q_g + 0,8 Q_p$. Jeżeli zastosujemy to do naszego przykładu, to otrzymamy najmniejszy odstęp strzemion na podporach

$$e = 17,4 : \frac{0,6 \cdot 4,809 + 0,8 \cdot 3,895}{8,704} = \frac{17,4 \cdot 8,7}{6} = 25,2$$
 cm.

Odstęp ten rośnie szybko ze zmniejszającą się siłą poprzeczną.

Zapatrywania moje co do dopuszczalnego naprężenia na ścinanie betonu i sposobu obliczania strzemion uważam naturalnie tylko jako wnioski, co do których wymiana zdań jest pożądana zarówno dla praktyki jak i dla teorii.

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Zjazd, w celu obmyślenia sposobów rozszerzenia zakresu zastosowań żelaza w Państwie Rosyjskiem.

W artykule p. t. „Głos Ministra Skarbu w przedmiocie rozszerzenia zakresu zastosowań żelaza w budownictwie“¹⁾, poznaliśmy już czytelników naszych z odezwą Ministra Skarbu p. Wittego na imię prezesa Towarzystwa Technicznego w Petersburgu. W odezwie tej p. Minister poruszył myśl zwołania zjazdu i urzędzenia wystawy odnośnych przedmiotów, w celu przyjęcia z pomocą przemysłowców żelazniemu w obecnym ciężkim dla niego stanie przygnębienia, drogą rozszerzenia zbytu żelaza, jako materiału budowlanego, w najobszerniejszym jego zastosowaniu, a głównie drogą wskazania najprostszyc sposobów zastąpienia przeważnie dotąd używanych materiałów budowlanych: drzewa, słomy, kamienia i in., przez tanie obecnie żelazo.

Towarzystwo Techniczne zwało zakrzętnęło się około tej palącej sprawy. Dzięki osobistej energii prezesa Towarzystwa, b. Wice-Ministra Komunikacji, znanego uczonego i profesora, obecnie członka Rady Państwa, generała Petrowa, oraz dzięki środkom materialnym, wyznaczonym na ten cel przez skarbu do rozporządzenia Towarzystwa Technicznego, Zjazd i Wystawa zostały otwarte w d. 3 maja (n. s.) r. b. w salach Towarzystwa Technicznego w Petersburgu. Komitet organizacyjny Zjazdu i Wystawy utworzył kilka sekcji, które wykonały wszystkie prace przygotowawcze, oraz zaprosił do przyjęcia udziału w Zjeździe i Wystawie odnośnie ministera, zarządy ziemstw, miast, towarzystwa naukowe i techniczne, przedstawiciele przemysłu i t. d.

Zgodnie z programem Zjazdu, obradom jego miały podlegać przeważnie następujące sprawy:

A. Zastosowanie żelaza. 1) *W budownictwie cywilnem:* a) dźwigary, wiązania dachowe, schody, okna, pokrycia, ściany (żelazo, żelazobeton i t. p.); b) metalowe parkany i ogrodzenia; c) ogrzewanie centralne i wentylacja. 2) *W budowie statków:* zastąpienie flotyli rzecznej drewnianej przez żelazną, łańcuchy do kotwic i inne. 3) *W budowlach wodnych morskich i rzecznych:* a) zastąpienie drewnianych palów przez żelazne; żelazne przystanie, bulwaraki, tamy portowe; b) groble i upusty, wrota wodne; c) zbiorniki do nafty i odpadków naftowych. 4) *W mostach:* jak najszersze zastosowanie mostów żelaznych i żelaznobetonowych na drogach szosowych i zwykłych. 5) *Na drogach żelaznych:* a) zastąpienie podkładów drewnianych przez żelazne; b) zastąpienie drewnianych wozów kolejowych przez żelazne o dużej sile nośnej; żelazne słupy telegraficzne; 6) *W budowie maszyn wogóle, a maszyn i narzędzi rolniczych* w szczególności; kosy, sierpy, młotki przeciwko gradobiciu i t. p. 7) *W elektrotechnice:* maszyny, wsporniki, słupy, piorunochrony i t. p. 8) *Do środków komunikacji po drogach szosowych i gruntowych.* 9) *Do środków przeciwpożarowych:* rozpowszechnienie siłkawk i wodociągów, drabiny żelazne i t. p. 10) *W budownictwie wiejskiem:* rozszerzenie zastosowania blachy żelaznej do krycia dachów, najprostsze płoty drutowe i t. p.

B. Środki pomocnicze w rozszerzeniu zakresu zastosowania żelaza, jako pospolitego materiału budowlanego: a) *wykłady szkolne:* zwrócenie w kursach budownictwa szczególnej uwagi na żelazo, jako na zwykły, dostępny, a prosty w użyciu materiał budowlany; zakładanie niższych szkół zawodowych; b) *ustalenie normalnych typów* belek, kolumn, wiązań dachowych, ram do okien, pali, mostów, wagonów i t. p.; c) *nagrody za dzieła i broszury*, traktujące o zastosowaniach żelaza w sposób najprzystępniejszy i najpraktyczniejszy; d) *organizacja instytucji prelegentów wędrownych*, którzyby obznajmiali szersze koła z tą sprawą jasno a przystępnie; urządzanie muzeum, wystaw stałych i wędrownych¹⁾; e) *opracowanie i ustalenie przez towarzystwa ubezpieczeń norm opłat*, zachęcających do używania w budynkach konstrukcji żelaznych i żelaznobetonowych, oraz do stosowania w gospodarstwach rolnych młotki przeciwko gradobiciu i t. p.; f) *wydawanie przez skarbu fabrykom pożyczek*, w celu ułatwienia im zakładania składów maszyn i narzędzi rolniczych, silnic i t. p.; g) *utworzenie banków gubernialnych z filiami powiatowymi* do udzielania kredytu długoterminowego, a niskoprocentowego ziemstwom, miastom, rozmaitym stowarzyszeniom wiejskim i t. p., w celu nabywania i sprzedawania

właścianom maszyn i narzędzi rolniczych; h) *korzystanie w jak najszerszym zakresie z siły wodnej*; pożyczki długoterminowe, a niskoprocentowe i premia za urządzanie tam metalowych, z turbinami i elektrosilnicami; i) *wprowadzenie nowych przepisów o poruczeniu zamówień skarbowych* wzamian dziś obowiązujących, a nie odpowiadających już obecnym warunkom ekonomicznym; przejście do systemu podziału zamówień pomiędzy sumiennymi i odpowiedzialnymi dostawcami; specjalizacja fabryk; k) *zrównanie zagranicznych dostawców z rosyjskimi* pod względem praw na otrzymywanie za datków, zastąpienie kancyi przez odpowiednie świadectwa i t. d.; wreszcie l) *taryfy celne i taryfy dróg żelaznych* w zastosowaniu do żelaza i wyrobów żelaznych.

Obszerny ten program został rozdzielony pomiędzy 5 sekcji: I. *Budynki* (domy miejskie i budynki wiejskie). II. *Budowa statków i urządzeń wodne*. III. *Drogi żelazne, szosy, mosty, oraz środki przewozowe*. IV. *Budowa maszyn, elektrotechnika, środki przeciwpożarowe*. V. *Selekcja naukowo-techniczna, zawodowa, ekonomiczna i prawodawcza*.

Zgodnie z programem, Wystawa nie miała charakteru konkursu, a zatem wystawione przedmioty nie były nagradzane; wystawcy płacili za miejsca w salach wystawowych, jak również za przewóz przedmiotów i ponosili inne temu podobne wydatki.

Zjazd stanowili przedstawiciele: a) instytucji rządowych, b) ziemstw i miast, c) towarzystw naukowych i technicznych, d) dróg żelaznych, e) przemysłu metalurgicznego i przeróbki metalów, f) szkolnictwa specjalnego i prasy technicznej, g) towarzystw ubezpieczeń, h) prasy ogólnej, wreszcie: inżynierowie, badawczowie i technicy.

W Zjeździe uczestniczyło z górą 630 osób, w tej liczbie 251 delegatów wyżej wymienionych instytucji rządowych i prywatnych. Ministerium Komunikacji, jako największy w Rosyi spożyweca żelaza²⁾, a zatem najbardziej zainteresowane w sprawie, wydelegowało siedmiu przedstawicieli, inżynierów: Bielehbskiego, Lewandowskiego, Wigurę, Hofmanna, Jalszyna, Helfera i współpracownika naszego pisma inż. górni. Stanisława Żukowskiego; inne instytucje miały po 1—3 przedstawicieli.

Uroczyste otwarcie Zjazdu nastąpiło, jak już wspomnieliśmy, w d. 3 maja (n. s.) r. b., w obecności pp. Ministrów: Skarbu, Komunikacji i Marynarki, Wice-Ministrów, członków Rady Państwa i wielu innych dygnitarzy. P. Minister Skarbu, Witte, otwierając Zjazd, wygłosił mowę, szczerze uważaną za „wyznanie wiary“ obecnego kierownika polityki ekonomicznej państwa, streszczając przebieg historyczny rozwoju przemysłu żelaznego i określając bliżej cele i zadania Zjazdu. Z mowy tej, której prasa rosyjska i zagraniczna poświęciły wielką uwagę, przytaczamy niektóre ustępy:

„Państwo w swej polityce handlowo-przemysłowej obiera jedną z dwóch dróg: trzyma się ono bądź do systemu protekcyjnego, bądź zasady wolnego handlu. Lecz ani jedna, ani druga polityka nie są same przez się celem, są one tylko środkiem do osiągnięcia zamierzonego celu. Celem państwa winno być zawsze dobro ogólne całej ludności. Dobro to w obrębie spożycia polega na dostarczeniu ludności produktów tanich i odpowiednich, zaś w dziedzinie wytwórczości—na rozwijaniu wytwórczych sił kraju. Polityka protekcyjna dąży do wskazanego celu, stwarzając warunki pomyślne do wyciskiwania naturalnych bogactw kraju i tą drogą pobudza w kraju wewnętrzne współzawodnictwo, które doprowadza ceny produktów do normy kosztów własnych rozumnie urządzonej produkcji, zwiększonych o zysk normalny za kapitał. Wolny handel osiąga niezwłocznie

¹⁾ Za ostatnie 5 lat przeciętne *widoczne* spożycie w Państwie Rosyjskiem surowca, żelaza, stali i wyrobów z nich w przekładzie na surowiec (t. j. roczna produkcja, więcej dowóz z zagranicy, mniej wywóz za granicę) stanowiło około 200 000 000 pud. surowca rocznie. Według urzędowej statystyki około 30% tego spożycia stanowiło tak zwane spożycie skarbowe, ściślejsze jednak obliczenia ekonomistów zwiększają tę liczbę do 70%, z czego około połowa, t. j. około 70 000 000 pud. surowca przypada na Ministerium Komunikacji (szyny dla dróg żel., łączki, parowozy, wozy i powozy dróg żel., mosty, rury, wodociągi, żelazo handlowe do odnawiania taboru dróg żelaznych, belki, wiązania dachowe, dachy żelazne, statki rzeczne i morskie, porty i inne urządzenia hydrotechniczne, kotły parowe i wszelkie maszyny dla warsztatów dróg żel. i t. p.).

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 47, 1902 r., str. 575. Por. nadto: № 11 r. b., str. 164.

²⁾ Por. Przegl. Techn. № 34 r. b., str. 514.

dostarczenie ludności tanich produktów, otwierając swe granice całemu światu, lecz w historii rozwoju ekonomicznego państw prawie nieznanne są przykłady, żeby polityka taka doprowadziła do rozwoju wytwórczych sił kraju. Bądź co bądź, wybór tej lub innej polityki, protekcyjizmu, lub wolnego handlu, zależy od warunków, w jakich w danej chwili znajduje się państwo. Dlatego też w historii rozwoju kulturalnego państw widzimy zwroty w ich handlowo-przemysłowych systemach¹⁾.

Dalej p. Minister wskazuje na przykład Anglii, która stworzyła swój przemysł przy pomocy bezlitosnego protekcyjizmu i przerzuciła się do zupełnej swobody handlu dopiero wtedy, gdy wszelkie współzawodnictwo przestało być dla niej niebezpieczne; w ostatnich jednak czasach, gdy inne państwa, hołdując systemowi protekcyjnemu, równieży swój przemysł i stały się niebezpiecznymi współzawodnikami Anglików, dają się spostrzec w Anglii odstępstwa w stronę protekcyjizmu. Również Ameryka, która dzięki bezwzględniemu protekcyjizmowi, doszła do olbrzymiego rozwoju ekonomicznego, zainicjowała z czasem przejść do polityki wolnego handlu.

W Rosyji, mówił dalej p. Witte, „rozrzuconej na olbrzymiej przestrzeni, z jej różnorodnymi i niewyczerpanymi bogactwami... system protekcyjny sam przez się był wskazany. Wszak nie mogła wielka Rosyja być wiecznie zaopatrywana w wyroby zagraniczne... nie mogła wiecznie płacić cudzoziemcom daniny za każdą koszulę i za każdy gwóźdź... Taryfa z r. 1891 miała swoich przeciwników, niemiernych chociażby dlatego, że protekcyjizm wymaga poważnych, aczkolwiek chwilowych ofiar. Przez długi czas utrzymywano, że system ów, nieciążliwy dla ludności, nie stwarza jednak własnych wyrobów i nie doprowadza cen tych wyrobów do poziomu normalnego. Ale przepowiednie te, jako nie odpowiadające samej istocie protekcyjizmu, nie sprawdziły się“.

Jako poparcie tej myśli p. Witte przytacza następujące cyfry: w r. 1887 wytopiono w Rosyji surowca 27 milionów pud., w r. 1890—55 milionów, a w r. 1900—177 milionów; w ostatnich 2-ech latach produkcja surowca nieco się zmniejszyła, ale jest to zjawisko przejściowe. Również *widoczne* spożycie surowca¹⁾ w Rosyji w r. 1881 stanowiło 57½ miliona pud., w tej liczbie 47% surowca własnego wyrobu, w r. 1890—78 milionów pud., w tej liczbie 70% surowca krajowego, w roku zaś 1900—206½ milionów pud., w tej liczbie 85½% surowca krajowego. Jakkolwiek w r. 1901 ogólne spożycie surowca spadło do 195 milionów pud., spożycie jednak surowca własnego wyrobu wzrosło do 90%. Wreszcie i ceny żelaza zbliżyły się do zagranicznych, stawszy się wcale przystępnymi. Wobec tego teraz mniej już mówią o braku rezultatów systemu protekcyjnego w Rosyji, przypisują mu natomiast obecne przesilenie w przemyśle metalurgicznym, co również nie jest słusznym.

„Przesilenia“, mówił dalej p. Witte, „zdarzają się peryodycznie we wszystkich krajach, zarówno stosujących system protekcyjny, jak i zasady wolnego handlu. Znanem jest ogólnie, że przesilenia bywają wciąż i w Anglii, pomimo że stosują się tam zasady wolnego handlu. Przesilenia wynikają nie z tego lub innego systemu, lecz z powodu naruszenia równowagi w procesach życia ekonomicz-

¹⁾ Por. odsyłacz (3) na str. 500.

nego w wytwórczości, spożyciu i podziale bogactw. Życie ekonomiczne, jak wszelkie inne życie, płynie falisto: po postępie idzie cofanie się i odwrotnie“. Podobne zjawisko p. Witte widzi i w rozwoju przemysłu żelaznego w Rosyji. Przesilenie obecne cokolwiek się przewleka, ale to się tłumaczy tem, że, po ofiarach ze strony ludności na korzyść przemysłu żelaznego, przyszła kolej na przemysł żelazny. Rząd uznał za właściwe przyjść mu z pomocą. Gdy przemysł żelazny powstawał w Rosyji, kraj zastępował drogie wtedy żelazo przez drzewo i inne materiały; dziś, tanie żelazo z trudnością zwalczają rutynę i rząd chce zapoczątkować dążność do zastąpienia tych materiałów przez żelazo, aczkolwiek powinno to być dziełem samego przemysłu, handlu, techniki, ba, i samej ludności. Życząc powodzenia w pracach Zjazdu, p. Minister oczekuje pomyślnego rozwiązania zadania zwiększenia się spożycia żelaza w Rosyji, jako materiału, którego zakres spożycia uważany jest za miarę kultury narodów.

Dłuższą przemowę wypowiedział prezes Zjazdu, generał-inż. p. Petrow. Określił bliżej zadanie Zjazdu, powołując się na wiele ciekawych cyfr, z których przytaczamy następujące: Wszystkie cywilizowane ludy wyrabiają obecnie z górą 2 000 000 000 pud. rocznie różnych wyrobów z żelaza, wartujących co najmniej 2 000 000 000 rub. Wartość ich przekracza więc trzy razy wartość wydobywanego na kuli ziemskiej złota. Olbrzymia ta ilość żelaza dowodzi, że obejść się bez niego obecnie nie można; jednak, podczas gdy rzeczywiste spożycie tego metalu wynosi na jednego mieszkańca Stanów Zjednoczonych Ameryki Półn. 10 pud. rocznie, a w Anglii 6,6 pud., to w Rosyji dochodzi ono zaledwie do 1,5 puda. Cyfry te wymownie świadczą, jak wielkie pole ma przed sobą jeszcze rozpowszechnienie się żelaza w Rosyji.

Następnie przemawiali przewodniczący Komitetu Zjazdu i przewodniczący Komitetu Wystawy.

Zjazd powitali: w imieniu Ministerium Rolnictwa i Dóbr Państwa inż. gór. Urbanowicz, w imieniu Instytutu Inżynierów Komunikacji prof. Bielelubiński, Akademii inżynierów wojskowych gen. Iwanow, Towarzystwa przeciwpożarowego p. Fesenko, Instytutu Technologicznego prof. Łabzin, Głównego Zarządu inżynierii wojskowej gen. Wrotnowski, Instytutu Górniczego prof. Lipin, Politechniki Petersburskiej prof. Boklewskij, Rady Zjazdu przemysłowców górniczych Rosyji południowej inż. gór. Awdakow, Rady Zjazdu przemysłowców górniczych obwodu północnego i nadbaltyckiego p. Voigt, Stowarzyszenia inżynierów górniczych inż. gór. Figner, Stowarzyszenia inżynierów cywilnych inż. cywil. Saweljew, Towarzystwa Elektrotechnicznego p. Efron, Ministerium Marynarki admirał Dubasow, Zarządu Głównego portów i żeglugi morskiej kap. Beklemiszew i Towarzystwa żeglugi p. Tennison. Wreszcie wybrano przewodniczących i sekretarzy pięciu sekcji Zjazdu; na skutek propozycji prezesa, wybrano przez aklamację osoby znane ze swej działalności na odpowiednim polu, a więc na przewodniczącego sekcji I hr. Suzora, sekcji II—kap. marynarki Beklemiszewa, III—inż. Gorczakowa, IV—inż. Zimina i Czełakowa, V—p. Kowalewskiego (b. wice-ministra Skarbu), inż. gen. Iwanowa i inż. gór. Awdakowa; na sekretarzy sekcji V wybrano współpracownika naszego pisma, inż. gór. A. Wolskiego i inż. Litwinowa-Falińskiego.

(C. d. n.).

Stanisław Żukowski, inż. gór.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Dr. Maksymilian Thullie: Przyczółki i filary kamienne mostów drewnianych i żelaznych (Biblioteka politechniczna tom XI). Lwów 1903. W № 7 r. b. (str. 100) Przeglądu Technicznego pomieszczone została ocena dzieła prof. Thulliego „Mosty sklepienne“. Wykazane wówczas zalety i braki stosują się i do wydanej w r. b. przez tegoż autora pracy o przyczółkach i filarach kamiennych. Na 9-ciu stronicach tekstu i 39-ciu tablicach litograficznych in quarto przedmiot został przedstawiony szeroko; tak obszernego zbioru rysunków przyczółków i filarów nie znamy w piśmiennictwach obcych. Inżynierowie, mający do czynienia z budową filarów na rzekach północnych, odczuwają może brak obszerniejszego opracowania kształtów izbic, oraz układu i spojeń ciosów w tych na północy nader ważnych, w środkowej Europie rzadziej spotykanych częściach filarów.

B. Wodziński,
prof. inst. politechn. w Rydze.

Z. Sęczkowski. Podręcznik do obliczania robót mularskich, z zastosowaniem cen przyjętych i zatwierdzonych przez Magistrat m. Warszawy na r. 1903. W dziełku tem,

ulożonem podług zasad opracowanych przez specjalną delegację techniczną Magistratu, znajdujemy na pierwszym miejscu wyszczególnienie zasad do obliczania ilości robót mularskich przez praktykę budowlaną w Warszawie ustanowionych.

Mury na 1½ cegły i grubsze obliczają się tu na objętość, mury cieńsze aniżeli 1½ cegły, wszelkie sklepienia, betony cieńsze od 12 cm, posadzki i tynki na powierzchnię.

Powierzchnię sklepienia oblicza się w przybliżeniu, dodając do powierzchni odpowiedniej płaszczyzny iloczyn strzałki i rozpiętości sklepienia. Kanały o średnicy mniejszej od 60 cm nie potrącają się, jak również ścienienia w parapetach i skosy w gładkach.

O otworach okiennych i drzwiowych niema wzmianki, skąd należałoby wnosić, że dane podręcznika odnoszą się do objętości murów, z potrąceniem otworów powyższych.

Wymiary normalne cegły warszawskiej zwyczajnej i prasowanej przyjęto 270 . 130 . 70 mm. Wymiary cegły specjalnej

dętej do sklepień KLEINE'GO¹⁾ 290.140.95 mm, cegły ogniotrwałej 230.110.60 mm. Grubość spoiny pionowej wynosi 10, a poziomej 12 mm.

Koszt roboty zmienia się, w zależności od podziału na piętra. Pierwszy podział stanowią fundamenta na głębokości 3,5 m i parter 5 m nad powierzchnią ziemi. Następne piętra liczą się normalnie po 4,5 m. Piętro wyższe nad tę normę należy już w części do następnego podziału.

Na podstawie danych powyższych obliczono w Podręczniku cenę ważniejszych robót mularskich na zaprawę wapienną, cementową, półcementową i ogniotrwałą, stosując ceny materiałów na r. 1903 (cena cegły zwyczajnej 13 rub. za 1000 sztuk) i cenę robocizny na wymurowanie 1000 sztuk cegły.

Ceny poszczególne zestawiono w końcu dziełka w tablicy, w której oprócz cen murów, sklepień i tynków, podano także ceny różnych innych robót mularskich, np. ceny obmurowania różnych otworów, wykucia dziur w murze, rozbiórki muru, sklepień, betonu i t. p.

Tablica ta zawiera 85 pozycji robót rozmaitych i daje łatwą odpowiedź na wszelkie pytania, dotyczące roboty mularskiej, przy układaniu kosztorysów powstać mogące.

W uwagach podano przyrost ceny roboty przy podroźeniu cegły o 1 rubla na tysiącu sztuk.

W Podręczniku znać staranie o poprawną terminologię,

¹⁾ Zwracamy przytem uwagę, że nazwisko wynalazcy odnosnych stropów jest nie Klein, jak pisze u nas wielu autorów, oraz autor dzieła, o którym tu mowa, lecz Kleine.

(Przyp. Red.).

nie spolszczono jednak niektórych terminów, jak formsztajny, rolszychty, colbanty²⁾.

Wydanie Podręcznika do układania kosztorysów budowlanych zaspakaja potrzebę u nas od dawna odczuwaną. Dlatego też autorowi, zarówno jak Urzędowi Starszych Zgromadzenia Mularzy należy się uznanie za zapoczątkowanie tej sprawy. Życzyć tylko wypada, aby za tym przykładem zjawily się próby unormowania sposobów obliczania innych robót budowlanych, a przede wszystkim ciesielskich, stolarskich i dekarckich. Wydawnictwa te mogłyby następnie stanowić podstawę do opracowania podręcznika ogólnego, któryby ułatwił orientowanie się w preliminowaniu kosztów budynków i wprowadziłby pewną jednolitą w tę zawiłą u nas dotąd dziedzinę.

A. J. Stodółkiewicz. O wyznaczaniu odległości słońca od ziemi. Warszawa 1903. 8°, str. 14. Mowa tu o obliczaniu wartości promienia ziemi, wyznaczaniu odległości słońca od ziemi dwoma sposobami, wreszcie o wyznaczaniu szerokości geograficznej. Autor stara się przekonać, że: „wiele z tych trudnych rachunków, które uskuteczniane bywają drogą wyższą, można samemu łatwo wykonać i prostymi środkami dojść do takich samych wyników, jeżeli się tylko posiada jaką taką znajomość trygonometrii“.

²⁾ Skrócenia miar i wag metrycznych stosuje autor rozmaite (np. metr kwadratowy oznacza jużto przez m², jużto przez M²), a zawsze różne od przyjętych już ogólnie od lat kilkunastu w piśmie naszym, oraz w innych poważnych wydawnictwach technicznych i przyrodniczych polskich (np. w Czasopiśmie Technicznym Lwowskim, w Wszechświecie, w dziełach prof. Thulliego, prof. Skibińskiego i t. d.) i wielu obcych. Jest to szkodliwe wprowadzanie zamętu do sprawy już ustalonej.

(Przyp. Red.)

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Środki przeciw grzybowi domowemu. Chemik i bakteriolog G. Wesenberg, wspólnie z majstrem ciesielskim p. Apelt, przedsięwzięli szereg doświadczeń, mających na celu zbadanie działania i wartości niektórych środków przeciw grzybowi drzewnemu, a mianowicie substancji znanych pod nazwami: afral, antinonin, mikrosol, mycelid i antigermin.

Próby były prowadzone z roztworami 1/3% i 1%, gdyż chodziło o zbadanie słabo nasyconego drzewa. Kołki drzewa jodłowego, zdrowego zupełnie, były dwukrotnie zanurzane na 10 sekund w roztwór substancji badanej o temperaturze 50—60° i następnie były umocowane w zetknięciu z drzewem, zarażonem grzybem, w naczyniach szklanych. W każdym naczyniu próbnym dla kontroli umieszczano drzewo nienasycone, lecz tylko zwilżone wodą. Drzewo to po miesiącu we wszystkich próbach było porośnięte grzybem.

Z prób tych wyszedł zupełnie zwycięzko antigermin, gdyż drzewo nasycone nim (1/3% i 1%) po 4 i pół miesiącach okazało się zupełnie zdrowem.

Nieźle trzymał się również antinonin, gdyż 1% próba dała takiż rezultat, jedynie 1/3% nasycenie zaczęło, wprawdzie dopiero po 4 miesiącach, okazywać pewien brak odporności w miejscach zetknięcia z drzewem chorem.

Pozostałe środki dały gorsze wyniki w tych dwóch koncentracjach.

Antigermin jest to masa gęsta, jednorodna, o barwie żółtozielonej, bez zapachu; używa się rozrobiona z wodą na podobieństwo mleka wapiennego. Podobno daje ona również dobre wyniki, gdy jest stosowana w celu zabezpieczenia od rozwoju różnych drobnoustrojów gnilnych i fermentacyjnych (np. w piwnicach). Wody ściekowe mogą być na czas dłuższy konserwowane od gnicia zapo pomocą 1-procentowej części tej masy, a w gnijącej wodzie można powstrzymać wydzielanie zapachu.

(B.-Ztg. z r. z.)

Rozmaitości.

Dworzec Warszawski dr. ż. Petersbursko-Warszawskiej ma być przebudowany, w celu usunięcia znanych jego niedogodności.

(Birż. W.)

Bruk z drzewa twardego brazylijskiego, zwanego tallow wood, temu lat siedm założony w Lipsku na powierzchni około 1340 m², okazał się bardzo trwałym. Tłumi turkot tak samo jak bruk z drzewa miękkiego sosnowego; wymiana pojedynczych kostek nie przedstawia trudności; może być zakładany w pochyleniach do 1:40; zużywa się bardzo powoli; daje się łatwo zmywać wodą. Kostki wyjęte z tego bruku są okazywane obecnie na Wystawie miast niemieckich w Dreźnie.

W Lipsku stosowano drzewo dostarczone przez firmę „Staerker u. Fischer“ w Sydney. Koszt 1 m² bruku z tallow wood wynosi przy 10 cm wysokości kostek: 23,50 marek, gdy tymczasem koszt 1 m² bruku z sosny szwedzkiej—17,50 m.

Równie korzystne wyniki otrzymano dawniej w Sydney, a następnie w różnych miastach angielskich i niemieckich.

(Z. d. B., № 66 r. b.)

Nafta w Turkestanie. Już od dwóch lat z górą są prowadzone próbnie wiercenia w okręgu Ferghana w kraju Zakaspijskim. Prace te obecnie dają bardzo obiecujące wyniki pod względem wydajności nafty w szybach. Zwróciło to baczną uwagę przemysłu naftowego ze względu na łatwą komunikację (20 wiorst od stacyi Wannowskiej drogi żel. Orenbursko-Taszkienckiej), prócz tego jednak i sam okręg Ferghana posiada liczne olejarnie i browary, które niewątpliwie przesyłyby na paliwo ciekłe.

Towarzystwo czynne Kiszlak-Czemionie okręgu Margelan pierwsze otrzymało naftę, na głębokości 145 saż., w ilości 400 pud na godzinę przy pompowaniu. Nafta ma być wysokiego gatunku, o ciężarze właściwym takim jak nafta z Bibi-Eibat; przytem warstwy wiercone wskazują niewątpliwie na bogate źródła nafty. Próby wiercenia są prowadzone dalej, gdyż spodziewają się, iż nafta obficie wytrysnie. Obecnie mają już 10000 pud. nafty w zbiornikach. Wobec wysokiego położenia źródła, możnaby naftę rurami swobodnie przeprowadzać dalej.

Towarzystwo naftowe nabyło 60 dziesiątyn ziemi i przystępuje po ukończeniu prób, do urządzenia zakładów wiertniczych i wyrobu nafty do oświetlenia.

Należy zauważyć, iż dolina Czemionu jest bogata w wodę, dosyć gęsto zaludniona i odznacza się bujną roślinnością. Wogóle nadaje się ona na środowisko przemysłowe pod każdym względem, tembardziej, że zawiera także i pokłady węgla.

(Rig. I.-Ztg. № 8 r. b, str. 110)

Wł. P.

Wspomnienie pogonne. Ś. p. Józef Liszko, inżynier, zmarł d. 20 sierpnia r. b. w majątku Ślęzy-Łozino, w wieku lat 75. Zmarły rozpoczął pracę zawodową jako inżynier dr. żel. Terespolskiej, następnie kierował budową oddziału Warszawa-Ciechanów drogi żel. Nadwiślańskiej; cieszył się zasłużoną opinią wytrawnego inżyniera kolejowego.

GÓRNICTWO I HUTNICTWO.

Trwałość wyrobisk górniczych i pieczar podziemnych, w zależności od ciśnienia warstw wyżej leżących.

Praca niniejsza jest ciągiem dalszym ogłoszonej w Przeglądzie Technicznym w NnNn 29 i 30 r. 1901, p. t. „Przyczynek do wyjaśnienia powodów wzrostu ciśnienia skał, w miarę zwiększania się głębokości robót górniczych“.

Dowiedliśmy, że ciśnienie wzrasta proporcjonalnie do głębokości i że w punkcie danym wielkość jego w dwóch kierunkach pionowych jest $\sigma_z = \delta H$, a we wszelkich poziomych $\sigma_{xy} = \frac{\delta H}{m-1}$, gdzie δ oznacza ciężar jednostki skały, H —głębokość, m —wielkość stała = między 4 i 3.

Istnienie wewnątrz skorupy ziemskiej pustek, wyrobisk, byłoby wogóle niemożliwym, gdyby: 1) cząsteczki skał dzięki spójności nie mogły wisieć nad pustką i 2) gdyby naokoło wyrobiska nie tworzyło się coś nakształt sklepienia naturalnego, przyjmującego na siebie ciśnienie pionowe i boczne skał. Czynniki pierwsze ma bodaj, że mniejsze znaczenie od drugiego, np. zapomocą stosownej obudowy można przejść i utrzymywać chodnik nawet w skałach półciekłych, kurawkach.

Wyobraźmy sobie komorę jakiegokolwiek kształtu; na skały koło niej działa ciśnienie P z góry na dół i z dołu do góry, a we wszystkich możliwych poziomych kierunkach $\frac{P}{2}$.

Ponieważ wymiary pionowe komory są nader małe w stosunku do głębokości, na której się ona znajduje, a zatem, możemy uważać P w pobliżu komory za stałe. Założenie takie, rzecz prosta, ma sens tylko w zastosowaniu do chodników poziomych lub krótkich komór, ale, jak to zobaczymy następnie, prawa wyprowadzone dla tego typu wyrobisk dają się z łatwością zastosować i do chodników pochyłych lub szybów.

Wymiary rozpatrywanej przez nas pustki są takie, iż pozwalają na jej istnienie. Póki skały są nienaruszone, pustki w nich niema, to ciśnienia poziome i pionowe o wprost przeciwnych kierunkach znoszą się wzajemnie, i cząstki skał, choć ściśnięte, znajdują się w równowadze. Z chwilą przeprowadzenia chodnika, równowaga niknie i siły poziome starają się przesunąć ściany wyrobiska ku jego środkowi a pionowe obniżyć strop i wznieść spąg. Ruchy takie zachodzą niewątpliwie już podczas pędzenia chodnika i ustają w ciągu pewnego okresu czasu, po zakończeniu roboty. Z przyczyny ich często powstają szczeliny, zgniecenia i części skał odpada. Dzięki zwięźeniu się przekroju chodnika, cząstki skał na obwodzie jego zbliżają się wzajemnie i zaczynają przeciwdziałać dalszemu zwięźeniu, a zatem i ciśnieniu. Zmniejszenie się rozmiarów wyrobiska dla oka jest prawie niewidzialne, po pierwsze dlatego, że ruchy te są niewielkie i ciągłe, po drugie dlatego, że robotnicy usuwają je bezwiednie podczas roboty, chcąc utrzymać przepisane wymiary.

Okres równowagi chodnika, gdy niema już ruchów cząstek, może trwać czas nieokreślony, o ile w pobliżu nie prowadzi się nowych robót, lub o ile jakieś naturalne czynniki, np. wietrzenie, nie zmieni właściwości ścian komory.

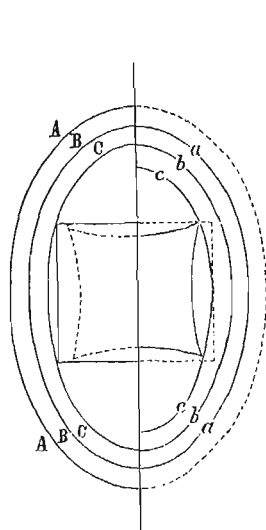
Niezależnie od kształtu wyrobiska, możemy sobie zawsze wyobrazić otaczającą je w bezpośrednim pobliżu w skałe powierzchnię krzywą, poza nią bezpośrednio drugą, utworzoną analogicznie, trzecią i t. d. (rys. 1). Przed powstaniem komory powierzchnie takie miałyby położenie $A, B, C \dots$ w następstwie powstania pustki, wskutek ciśnienia leżących dalej mas skał, cząstki powierzchni zostały przesunięte w kierunku ciśnienia, kształt tych krzywych powierzchni zostałby przy tem nieco zmieniony, ostatecznie przyjmują one położenie $a, b, c \dots$.

Niech AN będzie normalną w punkcie A do jednej z rozpatrywanych powierzchni, zakładamy, że 1) taż sama prosta jest normalna i do sąsiedniej powierzchni, a zatem i do wszystkich innych, 2) prosta AN pozostaje normalną do powierzchni krzywych i po ich przesunięciu, czyli cząstki powierzchni zostają przesuwane w kierunku normalnych.

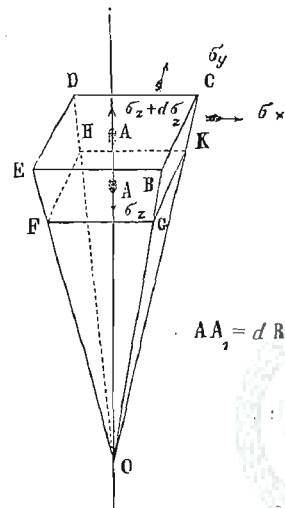
Pierwsze założenie jest to poprostu charakterystyka krzywych, drugie polega na tem, że trudno przypuścić wzajemne ślizganie się cząstek, raczej to, że przesuują się one w pewnych kierunkach, zachowując przytem wogóle położenie wzajemne, o ile to jest możliwym. Kierunki przesunięć są właśnie normalnymi do przypuszczalnych krzywych.

W punkcie A powierzchni krzywej działa siła σ_z w kierunku normalnej, a σ_x i σ_y w dwóch kierunkach stycznych prostopadłych wzajemnie. Promienie krzywości tych dwóch kierunków w punkcie A niech będą R_1 i R_2 . Krzywość średnia będzie

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \text{const.}$$



Rys. 1.



Rys. 2.

W nieskończenie małej odległości dR od punktu A niech będzie druga powierzchnia krzywa. Rozpatrzmy wy-cinek przetrzeźni ograniczony naszymi powierzchniami i czterema przecięciami normalnymi, przeprowadzonymi równoległe do σ_x i σ_y w odległości nieskończenie małej od A . Niech $\frac{1}{2} \angle$ pochylenia ścian $BCKG$ do $FEDH$ będzie $d\alpha$, a ścian $DCKH$ do $EBGF$ — $d\beta$. Dalej niech ukrócenie promieni krzywości od ciśnienia będzie ζ . Otóż więc ukrócenie jednostkowe w punkcie A w kierunku normalnej będzie $\frac{d\zeta}{dR}$ w kierunku stycznym $\sigma_x = \frac{2(R_1 + \zeta)d\alpha - 2R_1 d\alpha}{2R_1 d\alpha} = \frac{\zeta}{R_1}$, a na tej samej zasadzie wzdłuż σ_y — $\frac{\zeta}{R_2}$.

Równowaga danego ciała warunkuje się zadośćuczynieniem sześciu równaniom rzutów i momentów sił na osie współrzędne; w danym wypadku warunki te sprowadzają się do jednego, a mianowicie, aby suma rzutów sił na oś AO , normalną w danym punkcie, była równa 0, a to dzięki temu, że wszystkie siły są rozłożone symetrycznie co do kierunków i wielkości względem tej osi. Ponieważ odcinki powierzchni krzywych $EDCB$ i $FHKG$ są nieskończenie małe, zatem mamy prawo uważać je za prostokąty płaskie. Nazwijmy $BC=a$, $DC=b$, $GK=a$, a $HK=b_1$, to równaniem równowagi sił będzie

$$(\sigma_z + d\sigma_z)ab - \sigma_z a_1 b_1 - 2\sigma_x \frac{a+a_1}{2} dR_1 \cos(90 - d\alpha) - 2\sigma_y \frac{b+b_1}{2} dR_2 \cos(90 - d\beta) = 0.$$

A że

$$a = 2(R_2 + dR_2) \sin \beta; \quad a_1 = 2R_2 \sin \beta$$

$$b = 2(R_1 + dR_1) \sin \alpha; \quad b_1 = 2R_1 \sin \alpha,$$

to wprowadziwszy te wyrażenia w równanie, podzieliwszy przez $\sin \alpha \sin \beta$, wykonajmy działania i odrzucimy nieskończenie małe drugiego i trzeciego stopnia, a otrzymamy

$$R_1 dR_2 \sigma_z + R_2 dR_1 \sigma_z + R_1 R_2 d\sigma_z - R_2 \sigma_z dR_1 - R_1 \sigma_y dR_2 = 0.$$

A stąd już po podzieleniu przez $R_1 R_2$

$$d\sigma_z = \frac{dR_1}{R_1} (\sigma_x - \sigma_z) + \frac{dR_2}{R_2} (\sigma_y - \sigma_z) \dots (1)$$

Równania zasadnicze teorii sprężystości dają następujący związek pomiędzy siłami i odkształceniami:

$$\sigma_x = \frac{2G}{m-2} \left[\frac{d\zeta}{dx} (m-1) + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\zeta}{dz} \right]$$

$$\sigma_y = \frac{2G}{m-2} \left[\frac{d\zeta}{dx} + \frac{d\eta}{dy} (m-1) + \frac{d\zeta}{dz} \right]$$

$$\sigma_z = \frac{2G}{m-2} \left[\frac{d\zeta}{dx} + \frac{d\eta}{dy} + \frac{d\zeta}{dz} (m-1) \right],$$

w których G współczynnik sprężystości m stała oderwana, a

$$\frac{d\zeta}{dx} = \frac{\zeta}{R_1}; \quad \frac{d\eta}{dy} = \frac{\zeta}{R_2}; \quad \frac{d\zeta}{dz} = \frac{d\zeta}{dR}.$$

Otóż jeśli te wartości wprowadzimy do naszego równania, to po podzieleniu przez $\frac{2G}{m-2}$ będziemy mieli

$$d \left[\zeta \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \right] + (m-1) d \frac{d\zeta}{dR} =$$

$$= (m-2) \left[\zeta \left(\frac{dR_1}{R_1^2} + \frac{dR_2}{R_2^2} \right) - \frac{d\zeta}{dR} \left(\frac{dR_1}{R_1} + \frac{dR_2}{R_2} \right) \right].$$

Lecz $dR_1 = dR \cos \alpha$; $dR_2 = dR \cos \beta$, a rozwijając w szereg: $\cos \alpha = 1 - \frac{\alpha^2}{2} + \alpha^2 \theta$ i $\cos \beta = 1 - \frac{\beta^2}{2} + \beta^2 \theta$, w których $\alpha^2 \theta$ i $\beta^2 \theta$ oznaczają reszty szeregów. Nadto ponieważ

$$\frac{2}{R} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \quad \text{to} \quad \frac{2 dR}{R^2} = \frac{dR_1}{R_1^2} + \frac{dR_2}{R_2^2},$$

to wskutek wprowadzenia tych nowych wyznaczeń otrzymamy:

$$\frac{2}{R} d\zeta + 2\zeta d \frac{1}{R} + (m-1) \frac{d^2 \zeta}{dR^2} dR =$$

$$= -(m-2) \left[2\zeta d \frac{1}{R} + \frac{2}{R} d\zeta + \varepsilon \right],$$

gdzie

$$\varepsilon = \left(-\frac{\alpha^2}{2} + \alpha^2 \theta \right) \frac{1}{R_1} + \left(-\frac{\beta^2}{2} + \beta^2 \theta \right) \frac{1}{R_2},$$

ponieważ α i β są nieskończenie małymi wielkościami, a zatem ε jest nieskończenie małą drugiego stopnia, odrzucmy ją, równanie po sprowadzeniu i skróceniu przejdzie w następujące:

$$2 \left(\frac{d\zeta}{R} \right) + \zeta d \frac{1}{R} + \frac{d^2 \zeta}{dR^2} dR = 0 \dots (2)$$

Ponieważ $\frac{d\zeta}{R} + \zeta d \frac{1}{R}$ jest różniczką zupełną $\left(\frac{\zeta}{R} \right)$, a więc po zcałkowaniu będziemy mieli

$$2 \frac{\zeta}{R} + \frac{d\zeta}{dR} = e;$$

e jest stałą niezależną od ζ i R . Pomnożywszy równanie przez $R^2 dR$, znajdziemy

$$2R\zeta dR + R^2 d\zeta = eR^2 dR.$$

Lewa strona tego równania jest znów różniczką zupełną $R^2 \zeta$, wobec tego całkując powtórnie, znajdziemy:

$$R^2 \zeta = \frac{e}{3} R^3 + g,$$

g jest tak samo jak e stałą, niezależną wielkością.

Ostatecznie

$$\zeta = \frac{e}{3} R + \frac{g}{R^2} \dots (3)$$

Wydłużenie jednostkowe (skrócenie)

$$\frac{d\zeta}{dR} = \frac{e}{3} - 2 \frac{g}{R^3}.$$

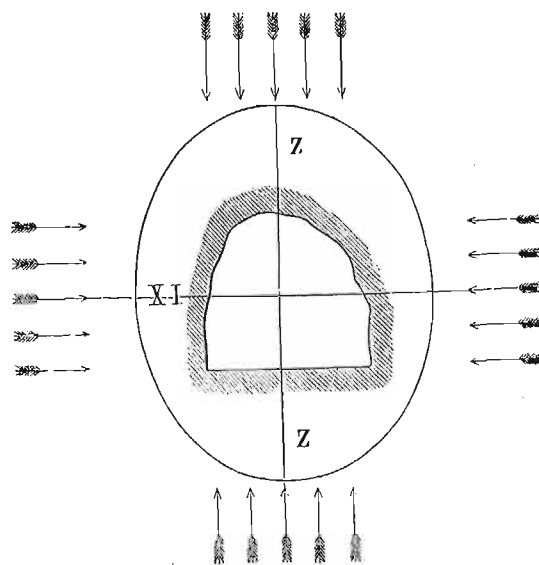
Wprowadźmy teraz znalezione wartości w σ_x , σ_y i σ_z , nazwawszy jednocześnie $\frac{2G}{m-2} \cdot \frac{e}{3} = \frac{N}{m+1}$ i $\frac{2G}{m-2} g = \frac{M}{m-2}$ a $\sigma_x = \sigma'_x$ i $\sigma_y = \sigma'_y$, ponieważ są to siły w kierunkach stycznych $\sigma_z = \sigma_N$ (kierunek siły normalny), otrzymamy:

$$\sigma_N = N - 2 \frac{M}{R^3}$$

$$\sigma'_x = \frac{3}{m+1} N + \left(\frac{m-2}{m-1} N + \frac{M}{R^3} \right) \frac{2R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\sigma'_y = \frac{3}{m+1} N + \left(\frac{m-2}{m+1} N + \frac{M}{R^3} \right) \frac{2R}{R_1 + R_2}.$$

Otóż więc opór, przeciwdziałanie ciśnieniu, powłoki sklepionej w danym punkcie zależy od jej krzywości średniej w tym punkcie. Wzory σ_z określają siły ściskające styczne w tym punkcie, a kompleks σ'_x i σ'_y — siły w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach. Jeśli np. $R_1 > R_2$, to i $\sigma'_x > \sigma'_y$, a zatem max i min σ_z odpowiadają głównym przeciętom normalnym.



Rys. 3.

Zanim jednak zbadamy bliżej otrzymane wzory, określmy przedtem dokładniej kształt obchodzącej nas powłoki sklepieniowej.

Chociażby wyrobisko miało jakikolwiek nieprawidłowy kształt, to jednak wobec tego, że ciśnienie pionowe z obu stron płaszczyzny przechodzącej przez najszersze miejsce wyrobiska jest jednakowe co do wielkości, a zatem i opierające się na części sklepienia powinny być jednakowej wielkości, lub inaczej: powłoka winna się składać z dwóch jednakowych części po obu stronach płaszczyzny poziomej. Wyobraźmy sobie teraz jakąkolwiek płaszczyznę pionową, przechodzącą przez najwyższą część komory, ciśnienia poziome z obu stron płaszczyzny są sobie równe, a zatem powłoka składa się z dwóch równych części po obu stronach płaszczyzny pionowej. Ponieważ nadto pionową płaszczyznę przeprowadziliśmy w dowolnym kierunku, a więc sklepienie nasze posiada pionową oś symetrii.

Niech pozioma płaszczyzna symetrii będzie płaszczyzną osi XI, a pionowa oś symetrii osią Z. Wobec zaznaczonej symetryczności sklepienia względem XI, każdemu oznaczonemu x i y na danej powierzchni krzywej powinny odpowiadać dwie równe lecz różnych znaków wartości z , czyli że równanie powierzchni musi być typu

$$z^2 = f(x, y) \dots (4)$$

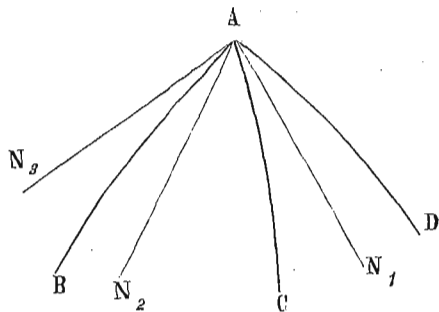
Niech osie X i I odpowiadają głównym wymiarom poziomym wyrobiska, np. tak, że oś X przechodzi po szerokości a I po długości komory, a że płaszczyzny XI i IZ są tak samo

płaszczyznami symetrii, to wnioskujemy, że $y^2 = \varphi(x, y)$ i $x^2 = \psi(y, z)$.

Razem wziętym tym trzem warunkom czyni zadość tylko równanie algebraiczne drugiego stopnia, w którym nie znajdują się wyrazy zawierające zmienne pierwszego stopnia. A zatem równaniem powierzchni jest:

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + D = 0.$$

Powierzchnia ta nie może się składać z kilku części wzajemnie się przecinających, a to na zasadzie następującego rozumowania: niech będą AB, AC i AD (rys. 4) krawędziami trzech przecinających się w punkcie A powierzchni N_1A, N_2A i N_3A niech będą normalnemi odpowiednio do każdej z powierzchni w punkcie A . Wskutek działania ciśnień punkt A zostaje przesunięty w kierunku normalnym, a zatem w naszym wypadku w trzech, co najmniej w dwóch kierunkach; jest to absurd.



Rys. 4.

Powierzchnia nasza nie może się więc składać ani z hiperboloidycznych ani z paraboloidycznych odcinków, a zatem jest ona trzechosiową elipsoidą. Równanie jej, odniesione do naszych osi współrzędnych, będzie

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1 \dots \dots \dots (5).$$

Wzory (4) zostały wyprowadzone dla dowolnej normalnej (5), ale naodwrot każdemu punktowi danej normalnej odpowiada elipsoidalna powierzchnia (5) coraz to z innymi parametrami. Jeśli będziemy rozpatrywać kolejno szereg punktów na normalnej N , to znajdziemy, że każdemu z nich odpowiada inna wielkość średniej krzywosci $\frac{1}{R}$, ale M i N są

stałe. Otóż więc R po normalnej zmienia się w zależności od parametrów krzywych powierzchni, natomiast M i N są niezależne od tych parametrów. Rozpatrzenie wzoru (4) dla rozmaitych punktów jednej powierzchni krzywej, wskaże nam, że założenia, na których oparliśmy rozwinięcie, nie dają nam wcale prawa uważać M i N za stałe w stosunku do położenia R i związanej z tem jego wielkości. Położenie R w systemie współrzędnych określają kąty utworzone przez nie z osiami; nazwijmy α z osią X , β z osią Y i γ z osią Z , to możemy napisać:

$$N = F(\alpha, \beta, \gamma, R); \quad M = \varphi(\alpha, \beta, \gamma, R).$$

Bliżej określają M i N następujące czynniki: 1) opór opadowy komory i 2) ciśnienie skał na sklepienie naturalne. Obudowa wywiera pewne ciśnienie na strop i ściany wyrobiska, jeśli przez σ nazwiemy normalną składową do wewnętrznej powierzchni sklepienia, to odrzuciwszy inne składowe tego ciśnienia, jako nie mające dla nas znaczenia, otrzymamy:

$$N - \frac{2M}{R_0} = \sigma_0 \dots \dots \dots (6).$$

R_0 tutaj oznacza promień kuli, odpowiadający krzywosci średniej powierzchni elipsoidalnej, otaczającej bezpośrednio komorę.

Gdy po przeprowadzeniu chodnika lub wogóle jakiegos wyrobiska równowaga wśród skał na nowo się wytworzyła, to opór ciśnienia skał, na górnej powierzchni broniącego komorę sklepienia, powinien być równym co do wielkości i kierunku temuż ciśnieniu.

Jeśli w danem ciele, znajdującem się pod działaniem sił zewnętrznych przeprowadzimy płaszczyznę przez punkt dany, to wypadkowa sił zewnętrznych w danym punkcie na danej płaszczyźnie określa się w sposób następujący:

$$p \cos \lambda = \sigma_x \cos \alpha + \tau_x \cos \beta + \tau_y \cos \gamma$$

$$p \cos \mu = \tau_x \cos \alpha + \sigma_y \cos \beta + \tau_z \cos \gamma$$

$$p \cos \nu = \tau_y \cos \alpha + \tau_z \cos \beta + \sigma_z \cos \gamma$$

α, β, γ są to kąty, które tworzy normalna do powierzchni z osiami współrzędnych, λ, μ, ν kąty utworzone przez kierunek wypadkowej sił z temiż osiami, p wartość wypadkowej.

Kąt φ , utworzony kierunkiem wypadkowej p z normalną, określa się przez równanie:

$$\cos \varphi = \cos \lambda \cos \alpha + \cos \mu \cos \beta + \cos \nu \cos \gamma.$$

(D. n.)

St. Doborzynski.

O wyparowywaniu cynku z rud.

(Dokończenie; p. № 33 r. b., str. 502).

Należy zaznaczyć, iż jednocześnie z lepszym wyzyskaniem rudy podnosi się koszt jej przeróbki; z tego też względu w każdym wypadku istnieją pewne granice, poza któremi zmniejszanie naczyń destylacyjnych lub zwiększanie ilości koksu w zamiarze opłacić się nie może. O ile strata cynku przy przemysłowej przeróbce namiarów bogatych w małych naczyniach wynosi 8—10%, namiary biedniejsze przerabiają się w muflach dużych, przyczem wydajność 70—80% uważana jest za zupełnie zadawalną, aczkolwiek przy zastosowaniu rur lub mufl małych wydajność tę możnaby zapewno podwyższyć.

Dobra wydajność procesu odtleniania zależna jest w znacznym stopniu od budowy pieców cynkowych, które służą do odpowiedniego celowi nagrzewania naczyń destylacyjnych. Wyżej były opisane ogólnikowo główne typy pieców cynkowych ze względu na sposób rozmieszczenia naczyń, teraz należy rozpatrzyć sposoby wytwarzania w nich wysokiej temperatury.

Pod względem sposobu ogrzewania piece cynkowe przeszły koleje podobne jak i inne piece płomienne stosowane w hutnictwie. Początkowo piece te ogrzewano zapomocą spalania węgla na ruszcie, mieszczącym się wewnątrz—pośrodku pieca; po wynalezieniu jednak palenisk gazowych zostały one wprowadzone do hut cynkowych ze względu na znaczne zalety: mniejsze zużycie paliwa, utworzenie równomierniejszej temperatury w piecu, oraz zmniejszenie się wa-

hań, co zawsze zachodziło w piecach o ruszcie zwykłym. Piece regeneracyjne znalazły również zastosowanie w hutnictwie cynkowym, głównie jednak przy prowadzeniu procesu w muflach dużych i małych, gdyż piece regeneracyjne z rurami nie są używane prawie zupełnie; piece te wszakże obok mniejszego zużycia paliwa wymagają staranniejszej obsługi, i znaczne utrudnienie w prowadzeniu ich wynika także z powodu zanieczyszczenia się kanałów regeneratora przez tlenek cynku, tworzący się przy przedostawaniu się gazów muflowych do wnętrza pieca, co zawsze w mniejszym lub większym stopniu musi zachodzić.

Jednocześnie z zastosowaniem palenisk gazowych powiększa się znacznie objętość pieców cynkowych; dawne piece z rusztem poziomym posiadały 24—28 mufl dużych¹⁾; piece gazowe natomiast, zależnie od ilości kanałów doprowadzających gaz opalający, budowane są o 40—72 muflach. Ilość mufl małych w piecach piętrowych wynosi 120 i więcej, ilość zaś rur dochodzi do 160 w piecu pojedynczym.

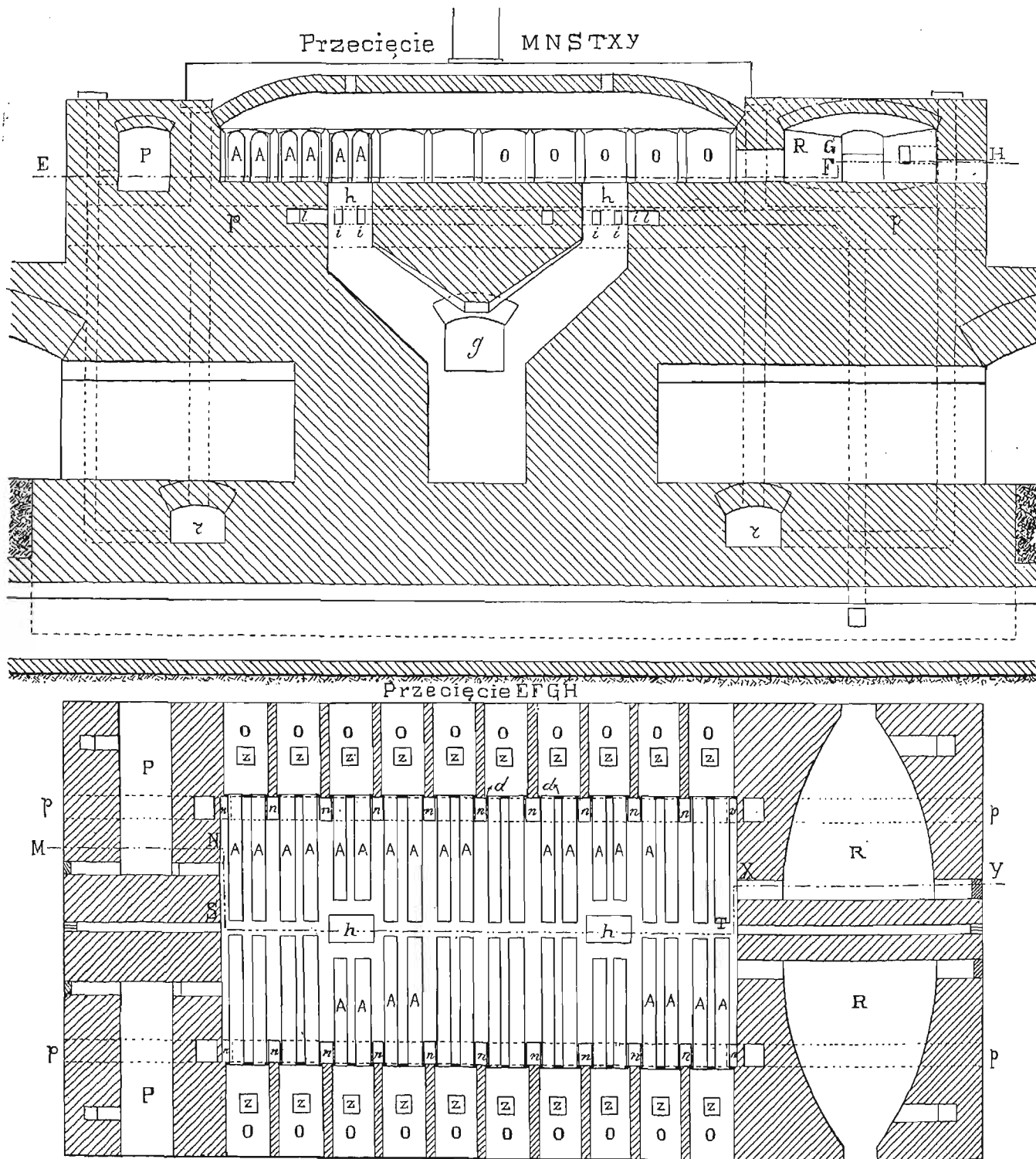
Obok zastosowania palenisk gazowych należy zanotować, jako bardzo ważny postęp w budowie pieców cynkowych, urządzenia polepszające warunki zdrowotne pracy robotniczej, a więc urządzenia usuwające gazy od spalania i gazy

¹⁾ Nawet znacznie mniej. (Por. H. Łabęcki, Górnictwo w Polsce, t. I, str. 527 i dalsze) (Przyp. Red.)

mufłowe z obrębu budynku huty, oraz urządzenia, ułatwiające usuwanie i odwóz popiołu mufłowego.

Z pomiędzy wyżej wymienionych pieców, rys. 1 i 2 przedstawiają piece opalane zapomocą spalania węgla na ruszcie *C*, zaś rys. 3 uwidocznia piec opalany gazem. Gaz generatorowy dopływa przez kanał *b*, miesza się przed wejściem do pieca z powietrzem ogrzanym, doprowadzanym z kanału *c* przez otwory *d*, po spaleniu się obejmuje mufle, poczem przez wyloty *e* wchodzi do kanału *f* i w dalszym cią-

ogrzewa się spalaniem na poziomym ruszcie *C* węglem, którego zasypywanie uskutecznia się przez otwór *a*, opatrzony drzwiczkami; obok powietrza, dopływającego pod ruszt z kanału *D*, doprowadza się zapomocą ciągu naturalnego przez wylot *b*, w celu osiągnięcia możliwie zupełnego spalania, dodatkową ilość powietrza, które ogrzewa się nieco przechodząc przez kanały *d d*, *ee*, znajdujące się pod spodem pieca. Gazy po spaleniu obejmują mufle, poczem przez wyloty *f*, kanały podłużne *g* i *g*₁, oraz kominki *E* wychodzą do wnętrza



Rys 8

P—komory do nagrzewania mufli, R—komory do prażenia galmanu.

gu przepływa przez komory *B*, kierując się do kanałów wyciągowych *g*; przy przejściu przez komory *B* gazy odchodowe ogrzewają krążące w kanalikach *i* powietrze, które następnie przechodzi do kanałów *c* i *d*.

Rys. 1 przedstawia piec mufłowy z rusztem poziomym (t. zw. piec „żuźłowy“), typu, używanego jeszcze przed sześciu laty w hucie pod Będzinem. Piec ten zawiera 24 mufle *A*, stojące na spodku jego (trzonie) *B*, po 2 naprzeciwko każdego z okien *C*. W przecięciu poziomym i podłużnym mufle nie są oznaczone i każdy z nich posiada osobny pojedynczy odbiornik, znajdujący się w odpowiednim oknie pieca. Piec

luty; pewna część ich wychodzi również przez otwory *h* i używa się do ogrzewania komór do prażenia galmanu i wypalania mufli. Popiół mufłowy po wygarnięciu go z mufli spada przez otwory *i* do nisz *k*, skąd wywozi się do miejsc przeznaczonych na wywalanie.

Rys. 8 przedstawia piec cynkowy opalany gazem, podobny do czynnych obecnie w Królestwie Polskiem. Piec ten zawiera 40 mufli *A*, z których 32 jest długich, 8 zaś krótkich (w przecięciu pionowym oznaczono tylko 6 mufli). Przewodki mufli są wysunięte na kilka *cm* do „okien“ pieca i tu są „oprawione“ na około zapomocą masy gliniastej tak,

iz wnętrze pieca jest zupełnie zamknięte przez ścianki mufl i „oprawianie“ *d*. Okna *O* służą, jak to widać w przecięciu poprzecznym na rys. 4, do pomieszczenia odbiorników *B*, które się opierają z jednej strony na „progu“ *e*, t. j. na kawałku cegły lub masy ogniotrwałej umocowanym w muflu, z drugiej zaś na żelaznej podporze („koziółku“) *f*, ustawionej na przodzie okna. Przednia część okna nad „koziółkiem“ opiera się również naokoło odbiorników glina i kawałkami cegły, pod koziółkiem zaś — zastawia się kawałkiem blachy żelaznej. Zastosowane do potrzeby regulowanie temperatury w odbiornikach osiąga się właśnie przez chwilowe uchylanie tej blachy lub też przez robienie dziur w „oprawianiu“ naokoło odbiorników.

Mufle ogrzewają się zapomocą doprowadzanego przez kanał *g* (rys. 8) gazu generatorowego, który dzieli się na dwie części i skierowuje ku wylotom gazowym *h*. Przed wejściem do pieca gaz miesza się z powietrzem, wypływającym przez kilka otworów *i* z kanału *l*, połączonego z głównym przewodem wiatrowym *m*; przy zmieszaniu następuje zapalenie się gazu, gaz palący skierowuje się pomiędzy muflę, obejmując je ze wszystkich stron i wychodzi z pieca zapomocą otworów *n* do dwóch kanałów podłużnych *p*, a z tych ostatnich przez kanały *z* do głównych kanałów dymowych, połączonych z kominem. Ciąg w piecu tworzy się zapomocą wentylatora tłoczącego powietrze i komin służy jedynie do odprowadzania gazów do wyższych warstw atmosfery.

Para i gazy powstające w muflach, przechodzą do odbiorników i balonów, po wyjściu z tych ostatnich zapalają się przy zetknięciu się z powietrzem i dostają się (rys. 4) przez otwory *s* do kanałów *t*, stąd zaś wychodzą na zewnątrz budynku przez kominki *u*, przez które są również wyciągane w części gazy, ulatniające się przy usuwaniu popiołów z mufl. Ponieważ kominki *u* łączą się z powietrzem huty zapomocą otworów *s*, przeto ciąg przez nie utworzony, nie jest silnym i ciężkie gazy muflowe, nie mogąc całkowicie wyjść na zewnątrz, muszą częściowo rozchodzić się po hucie. Dla możliwego zapobieżenia temu i polepszenia warunków higienicznych huty, używać należy szczelnych zasłon *w*, zakrywających z przodu okna pieca tak, iż gazy muflowe, względnie gazy powstające przy usuwaniu popiołu, mogą przedostać się do huty nie inaczej, jak opadając na dół, t. j. zmuszone są poniekąd do wejścia do kanałów *t* i kominków *u*. Zasłony,

o których mowa, podniesione zazwyczaj, jak to widać z rys. 4, podczas roboty opuszczane są tak nisko, by nie przeszkadzały jedynie oczyszczaniu mufl. W każdym razie zupełne usunięcie gazów muflowych z huty cynkowej jest niemożliwe; to też budynki hutnicze powinny posiadać możliwie dobrą wentylację.

Popiół, wyciągany z mufl, spada przez otwory *z* (rys. 8) do osobnych komór, znajdujących się w dolnej części pieca, skąd wypuszcza się do wózków, przeznaczonych do wywożenia go z zakładu.

Przejsie od pieców „żuźlowych“ do gazowych przedstawia ogromny postęp w hutnictwie cynkowym, zarówno pod względem zmniejszenia kosztów produkcji, jako też i ze względu na lepszą wydajność procesu odtleniania. Nadto odprowadzenie gazów od spalania i muflowych z wnętrza budynków fabrycznych, poprawiło w znacznym stopniu warunki higieniczne hutnictwa cynkowego. Pomimo to obie tylko co zaznaczone kwestye należy uważać jeszcze za nierozwiązane. Z jednej strony, proces cynkowy, nawet przy zastosowaniu wszelkich najnowszych ulepszeń, należy do rzędu procesów niezdrowych, ponieważ w zanieczyszczonej już do pewnego stopnia przez gazy szkodliwe powietrzu budynków fabrycznych, unosi się również dużo kurzu mineralnego, składającego się z drobnych cząsteczek prażonej rudy; z drugiej strony przeróbka rudy cynkowej w naczyniach niewielkiej pojemności wymaga zawsze wielkiego nakładu pracy roboczej i znacznego zużycia paliwa. W obecnym stanie techniki cynkowej paliwa wychodzi więcej niż rudy; zużycie albowiem węgla (nie licząc koksu odtleniającego) na 1 pud cynku przy rudach 18 — 19% wynosi 9 — 10 pud, to też koszt otrzymywania cynku jest jeszcze bardzo wysoki względnie do procentowości rud przerabianych. Dodać jeszcze należy, iż dozór w hutnictwie cynkowym jest wielce utrudniony ze względu na znaczne rozdrobnienie roboty i wielkie rozmiary zakładu w stosunku do produkcji. Zakład np. posiadający 10 pieców 40-muflowych, a więc 400 oddzielnych ogniw metalurgicznych, wytwarza zaledwie 380 pud. cynku dziennie (przyjmując rudę 18%), wymaga zaś budynku o powierzchni 15 . 150 m, nie licząc urządzeń pomocniczych, służących do wyrobu naczyń ogniotrwałych i innych celów oraz wymagających również dbałego dozoru.

S. Stankiewicz, inż. techn.

Przemysł platynowy na Uralu.

Platyna, wraz ze swoimi towarzyszami: irydem, osmem, rodem, rutenem i palladem, uchodzi za nadzwyczaj rzadki metal, nie tylko dlatego, że przyroda oddała go do rozporządzenia ludzkości w nader ograniczonej ilości, lecz i dlatego, że złóż jej jest bardzo niewiele. Chociaż platyna spotyka się w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Kolumbii, Ecuadorze, Alasce, Borneo, Nowej Południowej Walii, Tasmanii, jednakże, tak mało jej się wszędzie znajduje, że dotąd za jedyne miejsce, mające poważne znaczenie przemysłowe, uważany jest Ural, który dostarcza 95% całej wytwórczości tego drogiego metalu.

W ciągu ostatnich 11-letnich lat wytwórczość platyny na Uralu wyraża się w następujących cyfrach:

Rok	Pudy	Fun.	Rok	Pudy	Fun.
1891	258	25	1897	341	39
1892	279	7	1898	367	13
1893	311	13	1899	364	—
1894	318	—	1900	332	—
1895	269	20	1901	386	13
1896	301	—			

Z powyższego widać, że chociaż w ostatnich latach wydobycie platyny na Uralu wogóle podniosło się, to jednak wzrost ten doznawał poważnych wahań, które wykazały w r. 1900 znaczną obniżkę wytwórczości, a to z powodu nader niekorzystnych warunków atmosferycznych w lecie r. 1900, gdy bez przerwy na Uralu padały deszcze, tamujące pociągające prowadzenie wydobycia i płukania piasku, zawierającego platynę.

Złóża platynowe na Uralu, ciągną się w guberni Perm-

skiej mniej więcej 130 wiorst po obydwóch pochyłościach grzbietu gór.

Na wschodniej pochyłości gór uralskich złoża platynowe znajdują się przeważnie w okolicach góry Błagodati, w dolinie rzeki Isa, na zachodniej pochyłości głównym miejscem znajdowania się platyny jest Niższy Tagil. Dotąd złoża pochyłości zachodniej dostarczyły za cały czas (od 1819 r.), przeszło 2½ razy więcej platyny, niż złoża pochyłości wschodniej.

Jakkolwiek usiłują drogą platynę w praktycznych zastosowaniach zastąpić innymi metalami, jednakże zapotrzebowanie tego metalu corocznie wzrasta. Platyna używa się w postaci soli platynowych do celów artystycznych (szczególniej w fotografii) i w przemyśle w postaci przyrządów chemicznych (retorty, tygle, drut i t. p.), w postaci przyrządów fizycznych, przemysłowych (lampy elektryczne, przewodniki, ostrza piorunochronów, retorty, rurki do samojazdów i t. d.), wreszcie w postaci wyrobów jubilerskich. Wraz z rozpowszechnieniem powyższych wyrobów wzrasta w sposób widoczny zapotrzebowanie platyny z każdym rokiem. Jednocześnie, dzięki koszulkom Auer'a, otrzymał szerokie zastosowanie osm, zwykły towarzysz platyny, nie mający dotąd znacniejszego popytu.

Wszystko to wpływa olbrzymio na podniesienie się ceny platyny. W roku ubiegłym, cena oczyszczonej platyny za uncję jubilerską (31,1 g = 7,42 zł.) w New-Yorku od początku roku do 11 maja trzymała się na poziomie 18,20 dol. Od tej daty cena odrazu podniosła się do 20,50 dol., pozostając na tym poziomie do końca września, a następnie wahała się między 20 a 21 dol. (5 rub. 30 k. do 5 r. 55 k.

za złotnik, czyli około 21000 rub. za pud); obecnie cena platyny w New-Yorku wynosi 19,50 dol. za uncję jubilerską. Wogóle cena platyny, jak to słusznie wydawać się może dziwnem, sądząc z nieznacznej ilości jej wytwórczości i niestającego wzrostu popytu, ulega dość częstym i znacznym wahaniom; szczególnie ujawniało się to w ubiegłych latach, np. w r. 1889, gdy cena platyny w Paryżu spadła do 1210 franków za kilogram, a w r. 1890 i 1891 dochodziła tam do 3000 fr. za kilogram.

Tak znaczne wahania się cen platyny objaśnić można dwojako: popierwsze, brakiem na rynku stałych poważnych zapasów tego metalu; podrugie, cechą charakterystyczną handlu platyną.

Większa lub mniejsza wytwórczość coroczna, nie będąc w ścisłym związku z popytem na platynę wytwarza wahania się cen tego metalu. Pod tym względem platyna znajduje się w zupełnie innych warunkach niż złoto. Niezwykły w ostatnich czasach wzrost wydobycia złota wcale nie pociągnął za sobą spadku cen tego metalu, będącego podstawą waluty pieniężnej we wszystkich prawie krajach cywilizowanych.

Pomimo, iż Rosya jest prawie jedynym krajem, dostarczającym platynę, rynek zbytu należy do Anglików, bez których udziału nie może odbyć się żadna znaczniejsza sprzedaż platyny. Ura'jscy przemysłowcy platynowi, pracując przeważnie bez dostatecznego kapitału obrotowego, w drugiej połowie ubiegłego stulecia wpadli w ręce bogatego angielskiego domu handlowego „John Matthey i S-ka”. Ten ostatni umiejętnie skorzystał z położenia uralskich przemysłowców górniczych i, podtrzymując między nimi ciągłą niezgodę, trzymał ich w swoich rękach i naznaczał ceny podług swojego uznania. Później w Niemczech i Francji pojawili się inni nabywcy platyny surowej, którzy jednakże zawiązali stosunki z firmą „John Matthey” i wyzyskiwali w dalszym ciągu przemysłowców uralskich.

Możliwość tego wyzyskiwania okazała się tem łatwiejszą, że platyna surowa nie ma zbytu, nie bowiem z niej zrobić nie można, nie poddawszy poprzednio oczyszczeniu chemicznemu, bardzo taniej i łatwej operacji, wymagającej jednakże specjalnego przygotowania i umiejętności. Przemysłowcy platynowi na Uralu nie mogli i nie umieli oczyszczać platyny, a przytem nie opłacało się poszczególnym przemysłowcom zajmować się tą czynnością. W przemyśle platynowym nastąpiło coś trudnego do uwierzenia. Przemysłowcy, zajmujący się oczyszczaniem platyny, kupowali na Uralu surową platynę zwykle po 6000—7000 rub. za pud, wydawali na oczyszczenie nie więcej nad 300 rub. za pud i, otrzymując z 1,25 puda surowej platyny 1 pud oczyszczonej, sprzedawali ostatnią po 16000—18000 rub. za pud, przytem za otrzymane przy oczyszczaniu platyny, metale towarzyszące, otrzymywali znaczne pieniądze, gdyż iryd jest trzy razy droższy od platyny, a pallad i osm oceniają prawie na równi z platyną.

W celu scharakteryzowania działalności tych przemysłowców nadmienić należy, że w okresie od r. 1884 do 1897 przywieziono przez nich do Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej 1833 pudy platyny, której koszt nabycia na Uralu wynosił 29748953 fr., otrzymano zaś za nią 42472276 fr., t. j. otrzymano zysku 42,7% od wyłożonego kapitału.

Takie eksploatawanie bogactwa platynowego zniewoliło najważniejszych działaczy uralskich do walki z wyzyskiwaniem Uralu przez cudzoziemców. Przed czterema laty, jeden z takich działaczy, p. J. Barteniew, przedsięwziął zjednoczenie najlepszych na Uralu kopalni platyny i w istocie udało mu się zgromadzić w jednych rękach 60—70% całej wytwórczości platyny. Pieniądzy na ten cel nie udało się p. Barteniewowi znaleźć w Rosyi, zmuszony więc był dla osiągnię-

cia swego planu utworzyć towarzystwo akcyjne w Paryżu pod nazwą „Spółka platyno-przemysłowa”. Kapitał tego towarzystwa był złożony w połowie przez Rosyan, w połowie przez Francuzów i Belgijczyków. Niestety jednak zebrane fundusze roztrwonione zostały przez nieodpowiedzialnych cudzoziemskich kierowników przedsiębiorstwa. Pozostawszy bez środków, towarzystwo nie zdołało urzeczywistnić planów swych, jakimi były uwolnienie uralskiego przemysłu platynowego od nadmiernie drogiej usługi przedsiębiorców, zajmujących się oczyszczaniem platyny. Udało się jednak towarzystwu, drogą układów z niemiecką firmą „Siebert” podnieść cenę surowej platyny do 16000 rub. za pud, którą to cenę firma „John Matthey” płaci innemu towarzystwu akcyjnemu „Platyna”, wydobywającemu mniej więcej około 50 pudów rocznie.

Nawet niefortunna próba „Spółki platyno-przemysłowej” dowiodła, co osiągnąć można odnośnie do ceny platyny uralskiej, wkładając w tę sprawę choć trochę jedności przemysłowej.

Obecnie na Uralu jest czterech przemysłowców platynowych (Spółka platyno-przemysłowa, hr. P. P. Szuwałow, towarzystwo akcyjne „Platyna” i spadkobiercy P. P. Demidowa ks. St. Donato), których wytwórczość z ostatniego sprawozdania urzędowego za r. 1899 przedstawia się w sposób następujący:

	Pudy	Funty	Złot.	Dole
Spółka platyno-przemysłowa	91	1	49	42
Tow. akcyjne „Platyna”	52	16	48	—
Kopalnie hr. P. P. Szuwałowa	112	24	11	48
Kopalnie S-rów P. P. Demidowa	80	33	2	48
Razem	336	35	15	42
Ogółem wydobyto platyny na Uralu 364	—	—	9	11

Stąd widać, że w rękach czterech najznaczniejszych uralskich przemysłowców platynowych znajduje się przeszło 90% wytwórczości platyny na Uralu i przeszło 85% wytwórczości tego metalu na całej kuli ziemskiej. Zdawałoby się, że nie ma nic łatwiejszego i dogodniejszego, jak zjednoczenie się tych nielicznych przemysłowców platynowych w tej lub innej formie, by za swój towar otrzymywać ceny właściwe i przestać płacić zagranicznym przemysłowcom, zajmującym się oczyszczaniem platyny—lichwiarskie procenta od zaliczek na platynę. W praktyce jednak—tak prosta zagranicą sprawa—okazuje się w Rosyi niewykonalną. Tylko Spółka platyno-przemysłowa zjednoczyła się z hr. Szuwałowem, po wydaniu mu znacznej zaliczki i zakotraktowaniu od niego od 50—110 pud. platyny rocznie do 1 września 1909 r., po cenie 11351 rub. za pud. W ten sposób Spółka platyno-przemysłowa z całej wytwórczości platyny na Uralu w 1899 r. miała w swoich rękach prawie 60%. Pierwszy zarząd Spółki platyno-przemysłowej nie uniknął jednakże usług firmy „John Matthey” i odstąpił jej całą wytwórczość platyny do 1 stycznia 1903 r. po cenie 13000 rub. za pud.

W najbliższej przyszłości, oczywiście, cały platynowy interes Uralu zależeć będzie od losów Spółki platyno-przemysłowej, która, dzięki cudzoziemskiej gospodarce administracyjno-technicznej, znajduje się w kłopotach pieniężnych i poszukuje w celu podniesienia tego przedsiębiorstwa nowego kapitału w sumie 5000000 fr. (około 1850000 rub.). Jeżeli z jakiegobądź powodu Spółka ta przestanie istnieć, przewidywać można, że przemysłowcy zagraniczni, zajmujący się oczyszczaniem platyny, znów pochwycają w swe ręce przemysł platynowy, istniejący dotąd bez jedności najgłówniejszych jego przedstawicieli. Na przemyśle platynowym mamy już skrawny przykład, do czego doprowadza brak jedności i co zdziałać mogą nawet słabe próby zjednoczenia przemysłowego. S.

Spis artykułów, zawartych w ważniejszych czasopiśmie górniczo-hutniczych.

Nafta (1903). Nr. 7. a) R. Załoziecki. Badania ropy borysławskiej na zanieczyszczenia. b) Elektryczne oświetlenie kopalni nafty a piorunochrony. c) Statystyka ruchu naftowego w Galicji w 1901 r. d) Memoriał Mac Garwey'a dla austriackiej komisji cłowej.

Russkij Gornozawodskij Wjestnik (1903). Nr. 33. a) Objawy polepszenia się stanu przemysłu żelaznego (początek). b) Suchalin i nafta. c) W sprawie położenia syberyjskich zakładów Maumontowa. d) Nowy okręg węglowy na dalekim wschodzie. e) O wszech-

światowemu znaczeniu surowca węglodrzewnego. f) Wytwórczość surowca w Rosyji w 1902 r.

Nr. 34. a) Objawy polepszenia się stanu przemysłu żelaznego (c. d.). b) W sprawie projektu syndykatu przemysłowców żelaznych. c) Usprawiedliwione niezadowolenie właścicieli fabryk maszyn. d) W sprawie zakazu budowy drewnianych statków na Woldze. e) Przemysł górniczy w Rosyji i innych krajach w 1902 r.

Nr. 35. a) Objawy polepszenia się stanu przemysłu żelaznego (c. d.). b) Projekt syndykatu właścicieli kopalni platyny. c) Tow. Węgiel kamienny dla drogi Syberyjskiej. d) N. K. Nowe zagraniczne towarzystwo akcyjne w Rosyji. A. Denisow-Uralskij. Z powodu Wystawy wszechświatowej w St. Louis w 1904 r. f) O ustanowieniu Rady do spraw górniczych.

Uralskoje Gornoje Obozrenie (1903). Nr. 26. a) L. Romanow. Piece elektryczne i elektrometalurgia surowca, żelaza i stali (początek). b) Grosset. Elektrolityczny sposób rafinowania surowego ołowiu.

Nr. 27. a) P. S. Czy możnaby wywozić z Uralu za granicę surowiec węglodrzewny, żelazo kute i lepsze gatunki żelaza spawalnego (początek). b) L. Romanow. Piece elektryczne i elektrometalurgia surowca, żelaza i stali (dokończenie).

Nr. 28. a) P. S. Czy możnaby wywozić z Uralu za granicę surowiec węglodrzewny, żelazo kute i lepsze gatunki żelaza spawalnego (c. d.). b) E. Ragozin. Zastosowanie elektryczności przy poszukiwaniach rud. c) N. N. Krótki przegląd handlu blachą żelazną na Uralu.

Glückauf (1903). Nr. 24. a) Mentzel. O możliwości znalezienia dyamentów w południowo-zachodnich koloniach niemieckich w Afryce. b) Schmidt. Węgiel brunatny w formacji miocenowej w północno-wschodnich prowincjach Cesarstwa Niemieckiego. c) Br. Stosunek wybuchów gazu do ciśnienia barometrycznego; obserwacje, dokonane w kopalniach węgla kamiennego w okręgu Dortmund. d) W. D. Zużytkowanie pary odchodowej maszyn wyciągowych.

Nr. 25. a) H. Schäfer. O spalaniu mialu antracytowego. b) H. Referaty o materiałach wybuchowych na V kongresie międzynarodowym chemii stosowanej.

Nr. 26. a) Middelsdorf. W sprawie regulacji rzeki Emscher w Westfalii. b) Rynek pieniężny Stanów Zjednoczonych.

Nr. 27. a) v. Groddek. Wyjaśnienie przepisów bezpieczeństwa dla instalacji elektrycznych w okręgu Dortmund. b) Brandt. Doświad-

czenia porównawcze nad wrębiarkami udarowemi. c) H. Winter. Streszczenie referatów, ogłoszonych w sekcjach IIIa i IVa V kongresu międzynarodowego chemii stosowanej. d) Statystyka nieszczęśliwych wypadków zakończonych śmiercią w kopalniach okręgu Dortmund, w latach 1902 i 1901.

Nr. 28. a) O. Lang. Pokłady rudy żelaznej w Lotaryngii (początek). b) Mr. W sprawie epidemii tęgoryjca Ankylostoma w kopalniach węgla kamiennego. c) v. Groddek. Zakładanie i zabezpieczanie przewodników prądu w instalacjach oświetlenia elektrycznego. d) Dr. S. Wytwórczość ciał kopalnych w Anglii w 1902 r. e) Poglębianie szybu II w kopalni soli Bleichrode. f) Zarobki robotników górniczych w Anglii w 1902 r.

Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1903). Nr. 28. a) Postępy procesu Talbot'a (początek). b) F. Janda. O tworzeniu się i samozapalaniu węgla mineralnych, oraz o wzbudzeniu gazów w kopalniach (dokończenie).

Nr. 29. a) A. Aigner. Ślady robót górniczych z czasów przedhistorycznych w kopalni soli w Salzburgu. b) Postępy procesu Talbot'a (c. d.). c) Szkic geologiczny zagłębia węglowego Kladno-Rakonice.

Stahl und Eisen (1903). Nr. 14. a) Burkhardt. Postępy w stosowaniu pary przegrzanej. b) E. Jagsch. Zimny bieg pieca wielkiego i środki przeciwdziałające. c) B. Osann. Działanie przyczyn niszczących na materiały ogniotrwałe, używane w hutnictwie. d) O. Simmersbach. O nowych elektrycznie poruszanych przyrządach do sadzenia nabojów do pieców martenowskich. e) Oznaczanie węgla w stali. f) Oznaczanie manganu w żelazie i stali. g) Oznaczanie małych ilości manganu w rudach żelaznych. h) Zastosowanie podwójnej soli chlorku żelazowego i potasowego, jako rozpuszczalnika przy oznaczaniu węgla w żelazie i stali. i) Budowa maszyn w Ameryce.

Nr. 15. a) Wyższe wykształcenie hutnicze w Prusach. b) B. Osann. Parowanie żuźla wielkopieczowego. c) Postępy w stosowaniu pary przegrzanej (c. d.). d) Hermann Passow. Cement portlandzki i żużel wielkopieczowy. c) O. Simmersbach. Nowy wentyl zwrotny do pieców martenowskich.

Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins (1903). Lipiec. a) Williger. Wyniki doświadczeń nad nowym systemem odbudowy z podsadzka, zapomocą zamulania, na Śląsku Górnym. b) Dane statystyczne o przemyśle górniczo-hutniczym na Śląsku Górnym za 1-szy kwartał 1903 r. W. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Bilanse przedsiębiorstw górniczo-hutniczych: *Bilans Towarzystwa Starachowickiego.* Towarzystwo zakładów górniczych Starachowickich miało w r. 1902 wpływów 339 814 rub., wydatków 334 824 rub., zysk wyniósł 4990 rub., a włącznie z zyskiem, pozostałym z roku poprzedniego 6002 rub. Stan czynny bilansu na d. 31 grudnia r. 1902 składa się z następujących pozycji: majątek nieruchomy 4512 166 rub., zapasy materiałów i wyrobów 698 287 rub., majątek ruchomy 155 881 rub., kapitały w kasach i bankach 237 581 rub., dłużnicy 293 930 rub., wydatki do stopniowego umorzenia 35 771 rub., rachunki przechodnie 19 792 rub.; stan bierny — kapitał akcyjny 2 250 000 rub., kapitał zapasowy 1 016 781 rub., kapitał amortyzacyjny 1 246 199 rub., kapitał szkolny 55 781 rub., należność kasie państwowej 204 811 rub., wierzyciele 1 141 890 rub., rachunki przechodnie 31 944 rub., zysk 6002 rub. Zebranie ogólne postanowiło uznać za nieważny kupon na dywidendę za r. 1902 i zaliczyć pozostały zysk (6002 rub.) na rok następny.

Bilans Towarzystwa Ludwik Hrabia Broel-Plater. Towarzystwo Ludwik Hrabia Broel-Plater miało w r. 1902 wpływu ze sprzedaży swoich wytworów 476 208 rub., a wartość wyrobów niesprzedanych wyniosła 94 521 rub.; ponieważ wydatki Towarzystwa (materiały, płaca robocza, koszta ogólne, utrzymanie rady zarządzającej i administracji, pomoc lekarska, ubezpieczenie, podatki, procenta i t. p.) wyniosły 776 092 rub., przeto Towarzystwo dało w 1902 r. 205 363 rub. straty. Stan czynny bilansu w d. 31 grudnia r. 1902 składa się z następujących pozycji: wartość ziemi 37 500 rub., odnoga drogi żel. 13 782 rub., budynki 511 745 rub., maszyny 920 045 rub., materiały odnogi drogi żel. 60 732 rub., narzędzia 146 724 rub., laboratorium chemiczne 4588 rub., modele 4000 rub., materiały i wyroby 150 148 rub., kasa 14 119 rub., weksle 5500 rub., dłużnicy 64 295 rub., budynki niedokończone 16 110 rub., koszta organizacji Towarzystwa 15 442 rub., kaucyje 465 000 rub., straty z 1899 r. 134 379 rub., straty z r. 1900 20 453 rub., straty z 1902 r. 205 363 rub.; stan bierny — kapitał zakładowy 1 800 000 rub., wierzyciele 523 934 rub., kaucyje 465 000 rub., zyski z 1898 r. 1021 rub. W r. 1903 zakłady Towarzystwa były czynne jeszcze w przeciągu 6 tygodni, t. j. do d. 16 lutego r. 1903, poczem zostały zamknięte i przystąpiono do ostatecznej likwidacji. W dniu zamknięcia działalności Towarzystwa stan czynny bilansu składał się z następujących pozycji: wartość ziemi 37 500 rub., odnoga drogi żel. 13 782 rub., budynki 511 745 rub., maszyny 920 045 rub., materiały odnogi drogi żel. 60 732 rub., narzędzia 146 724 rub., laboratorium chemiczne 4588 rub., modele 4000 rub., materiały i wyroby 119 237 rub., kasa 749 rub., dłużnicy 79 651 rub., budynki niedokończone 16 110 rub., koszta organizacji Towarzystwa 15 442 rub., kaucyje 465 000 rub., stra-

ty w 1899 r. 134 379 rub., straty w 1901 r. 20 453 rub., straty w r. 1902—205 363 rub., straty w pierwszych 6 tygodniach 1903 r. 17 585 rub.; stan bierny — kapitał zakładowy 1 800 000 rub., wierzyciele 507 064 rub., kaucyje 465 000 rub., zyski w 1898 r. 1021 rub.

Bilans kopalni Flora. Dochody kopalni Flora, należącej do austriackiego banku krajowego, wyniosły w r. 1902: ze sprzedaży węgla 796 780 rub., inne wpływy 2055 rub.; wydatki wyniosły: eksploatacja kopalni 627 414 rub., utrzymanie administracji 38 848 rub., podatki 39 309 rub., amortyzacja majątku ruchomego i nieruchomego 20 682 rub.; kopalnia przyniosła w roku sprawozdawczym 72 581 rub. czystego zysku, czyli 21,4%. Stan czynny bilansu kopalni Flora składa się z następujących pozycji: ziemia 4450 rub., podziemne urządzenia kopalniane 112 640 rub., budowle murowane 32 913 rub., budowle drewniane 9009 rub., maszyny 91 416 rub., komunikacje 16 132 rub., narzędzia i utensylia 21 494 rub., materiały 15 202 rub., wytwory 1553 rub., konie 4058 rub., roboty poszukiwalne 2109 rub., dłużnicy 343 200 rub., kaucyje 32 413 rub., gotówka 7674 rub.; stan bierny — kapitał zakładowy 339 624 rub., kapitał amortyzacyjny 46 029 rub., wierzyciele 201 438 rub., kaucyje 31 812 rub., kapitały szkolny i karny 2779 rub., zysk czysty 72 581 rub.

Bilans Towarzystwa Saturn. Towarzystwo górniczo-przemysłowe Saturn miało w r. 1902/3 (w okresie czasu od 1 kwietnia r. 1902 do 31 marca r. 1903) 1 406 910 rub. wpływów i 1 041 541 rub. wydatków; zysk czysty wyniósł 365 369 rub. Bilans Towarzystwa w d. 31 marca r. 1903 przedstawia się, jak następuje: nadania górnicze 3 293 119 rub., majątki, lasy, budynki i maszyny 3 080 493 rub., kasa i rachunki w bankach 553 311 rub., papiery procentowe 1 822 534 rub., weksle 4000 rub., kaucyje 101 250 rub., dłużnicy 537 996 rub., materiały 117 987 rub., kasa rady zarządzającej 240 000 rub., roboty przygotowawcze w Wojkowicach i rachunki przechodnie 101 818 rub. Stan bierny: kapitał akcyjny 5 000 000 rub., obligacje 2 487 500 rub., obligacje wylosowane 12 500 rub., kapitał zapasowy i amortyzacyjny 1 180 756 rub., wierzyciele 228 872 rub., kaucyje 103 920 rub., pozostałość funduszu specjalnego 11 023 rub., depozyt członków rady zarządzającej 240 000 rub., zysk za 1901/2 r. 222 568 rub., zysk za 1902/3 r. 365 369 rub. Zyski postanowiono podzielić jak następuje: na powiększenie kapitału zapasowego 18 093 rub., na powiększenie kapitału amortyzacyjnego 191 780 rub., na wynagrodzenie dla członków rady zarządzającej i komisji rewizyjnej oraz na gratyfikację dla pracujących 24 550 rub. na dywidendę od akcji 325 000 rub. (6½%), resztę zysków postanowiono zaliczyć na rok następny.

(Więst. Fin. № 27, 29 i 31 r. b.)

S.

Wykaz ilości węgla, wysłanego drogami żelaznymi z kopalni zagłębia Dąbrowskiego w lipcu r. 1903.

Nazwa kopalni	R o k 1902				R o k 1903				W r. 1903 wysłano węgla więcej (+) albo mniej (-), niż w r. 1902			
	W y s ł a n o w ę g ł a								W miesiącu lipcu		W okresie czasu od początku roku do 1 sierpnia	
	w miesiącu lipcu		od początku roku do 1 sierpnia		w miesiącu lipcu		od początku roku do 1 sierpnia					
	wogóle	przypada na dzień roboczy	wogóle	przypada na dzień roboczy	wogóle	przypada na dzień roboczy	wogóle	przypada na dzień roboczy	wagonów	%	wagonów	%
w a g o n ó w												
Dr. żel. Warszawsko-Wiedeńska.												
Niwka i Barbara	2640	98	13367	78	2345	87	15429	92	- 295	- 11	+ 2062	+ 15
Mortimer	2408	89	13563	80	1492	55	11016	65	- 916	- 37	- 2547	- 11
Milowice	3039	112	13139	77	1928	71	13930	83	- 1111	- 37	+ 791	+ 6
Hrabia Renard	2365	88	14536	91	2206	82	16273	97	- 159	- 7	+ 1737	+ 12
Paryż	1099	41	9547	56	1469	54	11334	67	+ 370	+ 34	+ 1787	+ 19
Kazimierz	2755	102	18975	111	2154	80	13943	83	- 601	- 22	- 5032	- 27
Feliks	-	-	15969	94	2754	102	21207	126	+ 2754	+ -	+ 5238	+ 33
Saturn	2909	108	15049	88	2686	100	19217	114	- 223	- 8	+ 4168	+ 28
Czeladź	1427	53	10459	61	1387	51	9033	53	- 40	- 3	- 1426	- 14
Flora	439	16	2923	17	284	11	2536	15	- 155	- 35	- 387	- 13
Jan	635	23	3249	19	529	20	3733	22	- 106	- 17	+ 484	+ 15
Antoni	67	2	448	2	-	-	11	0	- 67	- 100	- 437	- 98
Leokadya	3	0	53	0	12	0	134	1	+ 9	+ 300	+ 81	+ 153
Mikołaj	88	3	752	4	92	3	946	5	+ 4	+ 5	+ 194	+ 26
Katarzyna	205	8	1537	9	310	12	2146	12	+ 105	+ 51	+ 609	+ 40
Ludwika	23	1	166	1	20	1	152	1	- 3	- 13	- 14	- 8
Nierada	24	1	105	0	11	0	75	0	- 13	- 51	- 30	- 29
Franciszek	109	4	1039	6	-	-	160	1	- 109	- 100	- 879	- 85
Matylda	20	1	117	1	20	1	160	1	-	-	+ 43	+ 37
Grodziec I	-	-	-	-	47	2	217	1	+ 47	+ -	+ 217	+ -
Huta Bankowa	52	2	247	1	-	-	130	0	- 52	- 100	- 117	- 47
Strzyżowice	225	8	1329	8	163	6	1309	8	- 62	- 28	- 20	- 2
Jakób	56	2	394	2	8	0	141	1	- 48	- 86	- 253	- 64
Flötz Rudolf	50	2	316	2	85	3	306	2	+ 35	+ 70	- 10	- 3
Andrzej	28	1	159	1	-	-	65	0	- 28	- 100	- 94	- 69
Helena	77	3	538	3	52	2	221	1	- 25	- 32	- 317	- 59
Tadeusz	54	2	225	1	-	-	48	0	- 54	- 100	- 177	- 79
Alwina	-	-	-	-	-	-	17	0	-	-	+ 17	+ -
Stella	-	-	-	-	195	7	659	4	+ 195	+ -	+ 659	+ -
Wańczyków	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grodziec II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nowa Reden	-	-	111	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem	20797	770	138312	814	20249	750	144548	855	- 548	- 3	+ 6236	+ 5
Dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowska.												
Niwka i Barbara	1150	43	8479	50	1237	46	9639	57	+ 87	+ 8	+ 1160	+ 14
Mortimer	523	19	2424	14	476	17	3479	21	- 47	- 9	+ 1055	+ 44
Hrabia Renard	1323	48	8232	48	1384	51	8888	53	+ 61	+ 5	+ 656	+ 8
Paryż	1256	47	6568	39	1129	42	6964	41	- 127	- 10	+ 396	+ 6
Kazimierz	976	36	5357	32	1155	43	7904	47	+ 179	+ 18	+ 2547	+ 48
Antoni	-	-	12	0	-	-	7	0	-	-	5	- 42
Reden	103	4	677	4	71	3	347	2	- 32	- 31	- 330	- 49
Andrzej	56	2	426	2	67	2	417	3	+ 11	+ 20	- 9	- 2
Franciszek	2	0	28	0	-	-	7	0	- 2	- 100	- 21	- 75
Helena	100	4	506	3	46	2	387	2	- 54	- 54	- 119	- 24
Matylda	7	0	68	0	21	1	64	0	+ 14	+ 200	- 4	- 6
Tadeusz	13	1	117	1	-	-	15	0	- 13	- 100	- 102	- 87
Stella	20	1	73	0	-	-	-	-	- 20	- 100	- 73	- 100
Jakób	4	0	19	0	-	-	96	1	- 4	- 100	+ 77	+ 405
Wańczyków	-	-	-	-	-	-	21	0	-	-	+ 21	+ -
Flötz Rudolf	1	0	2	0	-	-	-	-	- 1	- 100	- 2	- 100
Nowa Reden	-	-	32	0	-	-	-	-	-	-	- 32	- 100
Razem	5534	205	33020	193	5586	207	38235	227	+ 52	+ 1	+ 5215	+ 16
Wogóle	26331	975	171332	1007	25835	957	182783	1082	- 496	- 2	+ 11451	+ 7

W lipcu r. 1903 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 840 wagonów dr. ż. Warszawsko-Wiedeńskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 22 678 wagonów. Z liczby tej kopalnie odwołały 582 wagony (3%), winny były przeto otrzymać 22 096 wagonów; przyjęły dodatkowo ponad normę 697 wagonów, właściwego przeto odwołania nie było. Droga żelazna podstaawiła 19 356 wagonów (717 wagonów na dzień roboczy), czyli o 2740 wagonów (12%) mniej, niż kopalnie winny były otrzymać. Oprócz tego droga żelazna podstaawiła kopalniom ponad normę 570 wagonów austriackich.

W lipcu r. 1903 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 240 wagonów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej na dzień roboczy, co czyni na cały miesiąc 6480 wagonów. Z liczby tej kopalnie odwołały 409 wagonów (6%), winny były przeto otrzymać 6071 wagonów; droga żelazna podstaawiła 5683 wagony (211 wagonów na dzień roboczy); mniej, niż kopalnie winny były otrzymać o 388 wagonów (6%).

W lipcu r. 1903 przypadło do podziału pomiędzy kopalnie zagłębia Dąbrowskiego po 35 wagonów na dzień roboczy, czyli 945

wagonów na cały miesiąc do przeladowania węgla w Gołonogu z wagonów dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej na wagony dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowskiej. Kopalnie wysłały tą drogą 1673 wagony (62 wagony na dzień roboczy), czyli o 728 wagonów (77%) więcej, niż przypadło z podziału.

W lipcu r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 3174 wagony węgla (w tem 80 wagonów dr. żel. Iwangrodzko-Dąbrowską), czyli 113 wagonów na dzień roboczy; mniej niż w lipcu r. 1902 o 305 wagonów (9%). W okresie czasu od 1 stycznia do 1 sierpnia r. 1903 kopalnie wysłały do Warszawy 27 886 wagonów węgla (166 wagonów na dzień roboczy); mniej niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 89 wagonów.

W lipcu r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 5019 wagonów węgla (186 wagonów na dzień roboczy); mniej, niż w lipcu r. 1902 o 19 wagonów. W okresie czasu od 1 stycznia do 1 sierpnia r. 1903 kopalnie wysłały do Łodzi 36 912 wagonów węgla (220 wagonów na dzień roboczy); więcej niż w tym samym okresie czasu r. 1902 o 2907 wagonów (7%).