

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Montaż i spławianie dźwigarów wielkiej rozpiętości (dok.), nap. inż. I. Ciszewski.
 Opalanie pyłem węglowym pieców kuźniczych (c. d.), nap. inż. W. Kuczewski.
 Wiadomości techniczne. Maszyny do wyrobu kulek łożyskowych.—Turbina wodna szybkobieżna.
 Nekrologja (ś. p. inż. B. Tyszka).
 Kronika.

SOMMAIRE:

Montage et flottage des poutres de ponts à grande ouverture de la travée (suite et fin), par ing. I. Ciszewski.
 Chauffage des fours métallurgiques au charbon pulvérisé suite, par. ing. W. Kuczewski.
 Renseignements techniques. Machines pour la fabrication des paliers à billes.—Turbine hydraulique à grande vitesse.
 Nécrologie.
 Divers.

Montaż i spławianie dźwigarów wielkiej rozpiętości.

Podał inż. **IGNACY CISZEWSKI.**

(Dokończenie do str. 129 w № 12 r. b.)

5. Przesuwanie dźwigarów na rusztowaniach stałych.

Do przesuwania dźwigarów zastosowane były wałki o średnicy 75 cm, powiązane ze sobą w ogólny system podłużnymi listwami. Szyny dla przesuwania dźwigarów, tak górne, jak też dolne (pierwsze w liczbie trzech, drugie—czterech), można było przymocowywać do pasów dźwigarowych stopniowo, usuwając z pod dźwigarów stopy montażowe, jednakże ustawiany odrazu na filarach dźwigar pozwalał przymocowywać je wygodniej na całej długości. Dlatego też dla przymocowania szyn dźwigary były przeważnie ustawiane prowizorycznie na filary. Przy przymocowywaniu szyn do dźwigarów, po prowizorycznym ustawieniu ich na filarach, trzeba było jednak brać pod uwagę ugięcie się dźwigaru skutkiem własnego ciężaru. Jeżeliby po ustawieniu na filarach szyny przymocowane były poziomo, to po ustawieniu na wałki dźwigar, wyprostowując się, zmniejszyłyby obciążenie wałków środkowych kosztem obciążenia końcowych.

Ze względu na to szynom nadawana była stosowna forma łuku, zwróconego wypukłością ku dołowi; wtedy, po ustawieniu na wałki, dźwigar otrzymywał swą postać naturalną, wolną od naprężeń dodatkowych.

Ponieważ, przy przesuwaniu, elementy dźwigarów miały pracować w warunkach nieprzewidzianych w obliczeniu, więc sprawdzono napięcia, powstające przy przesuwaniu w warunkach najniegodniejszych. Jako naprężenie dopuszczalne w obliczeniu przyjęto 1500 kg/cm². Stosownie do wyników obliczenia, niektóre elementy dźwigarów wzmacniono rozporami i słupkami drewnianymi.

Co do szybkości przesuwania dźwigarów na wałkach, to dla mostu Kazańskiego szybkość ta wyniosła 3 m/godz. Tak małą szybkość przesuwania trzeba przypisać zbyt małej średnicy wałków, zastosowanych przez przedsiębiorcę (ze względu na ich taniość, a głównie z braku żelaza o większej średnicy), co wymagało, szczególnie ze względu na wrażliwość wałka takich wymiarów na nierówności toru, większej siły pociągowej; zwiększenie zaś siły pociągowej powoduje zwiększenie ilości dźwigarek, co znów wywołuje utrudnienia w uzgodnieniu ich pracy; drugą zaś przeszkodę w ruchu stwarzała okoliczność, iż wałki połączone były ze sobą żelaznymi sztabami, więc przy najmniejszej różnicy między średnicami wałków część ich ślizgała się, ścierała i coraz więcej hamowała przesuwanie.

Na moście Symbirskim zastosowano wałki o średnicy 10 cm, nie powiązane ze sobą, a także usunięto przerwy na przestawianie wielokrążków, dokonywane podczas ruchu dźwigara przez zatrzymywanie dźwigarek kolejno, po dwie. W rezultacie, przy siedmiu skutecznych

przesuwaniach na wałkach, otrzymano następujące średnie szybkości w metrach na godzinę: 9,60; 12,00; 13,65; 15,70; 19,20; 16,40 i 17,00. Największa szybkość netto, bez odpoczynków, była 26 m/godz.

O ile wydajność pracy przy nasuwaniu jest zmniejszana przez przerwy dla przestawiania przyrządów do przesuwania, widać z tego, iż w ciągu 64 godzin czasu, zużytego na nasuwanie dźwigara, na samo nasuwanie użyto tylko 42 g. 55 m., a 21 g. 5 m., czyli połowę tego, stracono na przerwy.

Wydajność nocnej roboty okazała się o 25% mniejszą od dziennej.

6. Rusztowania pływające.

Rusztowania pływające, przeznaczone dla spławiania, urządzone były na barkach drewnianych, których ustawiono po trzy pod każde rusztowanie, o ogólnej powierzchni 1575 m². Średnio szerokość barki wynosiła 12 m, zaś długość 55 m, zmieniając się w granicach od 51 do 72 m. Przy budowie rusztowań różnica ta była wielką przeszkodą.

Wszystkim barkom, przez stosowne nasztukowanie burt, nadana była jednakowa wysokość 4,00 m.

Dla możliwie jednostajnego rozkładu ciśnienia na dno barki, każda z nich zaopatrzoną była wewnątrz w pięć podłużnych dźwigarów, na których (już ponad barkami) znajdował się cały zespół słupków i zastrzałów, zabezpieczających jednostajny rozkład ciśnienia na całą płaszczyznę berek. Widać to na załączonym rysunku.

Cały układ wzdłuż i w poprzek był powiązany kleszczami i zastrzałami w jedną całość.

Dla stateczności rusztowań i dla równoważenia, za pomocą odpompowywania i napompowywania wody, pochyleń wskutek parcia wiatru lub innych przyczyn, każda barka podzielona była na trzy części dokładnie uszczelnionymi przegródkami z kantówek.

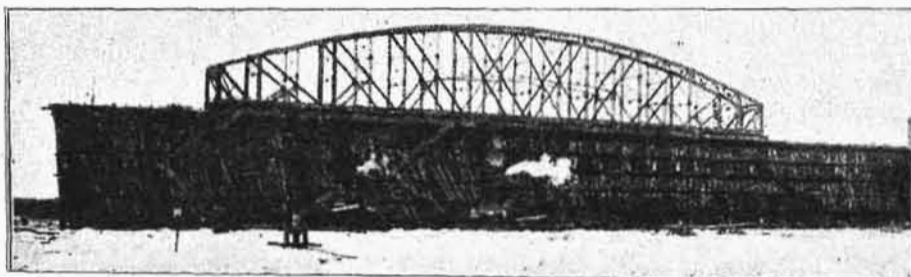
Pompowania wody do wszystkich berek na moście Kazańskim dokonywano za pomocą jednej pompy odśrodkowej, o średnicy 20 cm, a przez cały system żłobków z zasuwami woda kierowana była do wszystkich przedziałów berek. Do odpompowywania wody na każdym rusztowaniu było 3 pompy odśrodkowe o średnicy 15 cm, t. j. po jednej na każdą barkę.

Pompy te zaopatrzone w rurociąg ssący, składający się z jednej rury głównej podłużnej i odgałęzień do każdego z trzech przedziałów barki. Za pomocą tego urządzenia i zasuwek możliwe było odpompowywanie albo ze wszystkich przedziałów naraz, albo z każdego osobno.

Pompy napędzane od wspólnego wału, pędzonego przez lokomobilę, ustawioną na rafie barki środkowej.

Na moście Symbirskim zastosowane były te same rusztowania, lecz gruntownie przezemnie ulepszone. Barki zaopatrzone w ciepłe pokłady z dwóch rzędów desek, przełożonych wojłokiem. Wnętrze ich ogrzewane było parą, dla uniknięcia zamarzania w nich wody i rur; zimną parę wpuszczano bezpośrednio do barek co, niezależnie od maksymalnego zużycowania ciepła, powodowało szybkie pęcznienie i uszczelnianie się ścian.

Napełnianie barek odbywało się nie zapomocą pomp, lecz przez otwory, wycięte w ścianach i zasuwane z góry.



Rys. 3.

Nasuwanie dźwigara na rusztowania pływające (pływaki).

Do odpompowywania ustawiono 9 pomp na jedno rusztowanie, czyli po jednej na każdy przedział. Przytem wszystkie trzy pompy na każdej barce (z których środkowa, o średnicy 20 cm, pracowała stale, a boczne, o średnicy 15 cm — były zapasowe) połączone były w jedną sieć w ten sposób, aby zapomocą zasuw można było każdą pompą wypompowywać wodę z dowolnego przedziału albo ze wszystkich razem. Wszystkie przedziały połączone były prócz tego pomiędzy sobą zasuwami, na wypadek konieczności szybkiego zrównania w nich poziomu wody. Pompy napędzane motorami elektrycznymi, do których energia była dostarczana z dwóch stacji, znajdujących się na dwóch oddzielnych barkach.

Urządzenie stacji na oddzielnych barkach wywołane było chęcią uniknięcia nieprawidłowego obciążenia rusztowań pływających maszynami i kotłami; dawało ono wolny pokład na rusztowaniach dla manipulacji linami i większe bezpieczeństwo w razie pożaru, przez możliwość łatwego odosobnienia palącej się stacji od pływających rusztowań. Kotły stacji opalano wyłącznie ropą.

7. Nasuwanie dźwigarów na rusztowania pływające.

Nasuwanie dźwigara na rusztowania pływające i rozsuwanie tych rusztowań do ostatecznego zamocowania na nich dźwigara stanowi najodpowiedzialniejszą i niebezpieczną robotę, wymagającą najdokładniejszej obserwacji i wielkiego doświadczenia; dlatego, pomimo że robotę wykonywały fabryki, wziętem na obu mostach wyłącznie na siebie rolę głównego i jedyne go kierownika podczas całego okresu nasuwania każdego dźwigara na rusztowania pływające, jak również rozsuwania tych rusztowań aż do ostatecznego zamocowania dźwigara na pływakach.

Gdy zmontowany dźwigar był już dosuwany do końca rusztowań stałych, ustawiano przy nich oba pływaki jeden obok drugiego, rozparte pomiędzy sobą, jak też z rusztowaniami na kotwicach, mocowane bezpośrednio stałami, i zarzuconych w górę i w dół rzeki. Ma się rozumieć, iż pływaki przed ustawieniem dokładnie były wypróbowane, przedewszystkiem pod względem urządzeń do odpompowywania, przyczem dokładnie notowano: szybkość pompowania i odpompowywania, rzeczywistą wielkość użytecznego i bezużytecznego obciążenia wodnego,

obciążenia dźwigarów, stopień przesiąkliwości barek i t. d. Dla wycuczenia personelu, na pływakach tych dokonywano uprzednio próbných manewrów, które należało później wykonać z dźwigarami. Manewry te wykorzystano dla uprzedniego odwiezienia części łożyskowych na filary.

Każdy dźwigar przesuwano z początku bez uprzedniego przyciśnięcia do niego pływaków, aż do zwisania na długość 8 m, czyli na szerokość jednej barki pływaka, poczem przez odpompowanie wody ze stosownej barki przyciskano pływak do dźwigara z siłą, odpowiadającą obciążeniu wałków na rusztowaniach stałych; to samo robiono dla barki drugiej i trzeciej, aż cały pływak ostatecznie był przyciśnięty do dźwigara z siłą, odpowiadającą obciążeniu wałków na rusztowaniach stałych, co obliczano na podstawie objętości wypompowanej wody od chwili dotknięcia wałków oraz sprawdzano uderzeniem młota po wałkach i ciągłą niwelacją. Wogóle w ciągu wskazanej roboty, aż do umocowania dźwigarów na filarach, ustawiony pierwotnie niwelator pozostawał cały czas na stałych rusztowaniach, a łańca umocowana była na przednim końcu dźwigara; obserwacji dokonywano mniej więcej co kwadrans.

Następnie, w zależności od dalszego przesuwania dźwigara, dla utrzymania zwisającej jego części nad drugim pływakiem,

odpompowywanie dokonywane było odrazu z wszystkich barek.

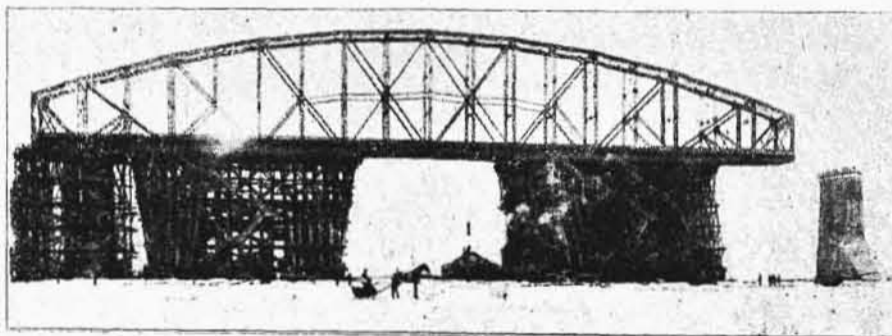
To samo robiono dla drugiego pływaka, aż do chwili zwisania poza nim od 1,5 do 2 pól dźwigara, w zależności od tego jak pozwalało miejsce przy filarach, na których należało ustawić dźwigary.

Wtedy przymocowywano dźwigar do drugiego pływaka specjalnymi 12 strzemiionami żelaznymi i prócz tego w odstępach pomiędzy wałkami wbijano żelazne i drewniane kliny; pływak ten odłączano od sąsiedniego (pierwszego) pływaka, przymocowanego do rusztowań stałych; stacje elektryczne pływające przymocowywano każdą do swego pływaka.

Od tej chwili zaczynał się okres pracy najryzykowniejszy, mianowicie odsuwanie jednego pływaka od drugiego w tym celu, aby przekazać cały ciężar dźwigara wyłącznie na pływaki.

Okres ten zaczynał się od podłużnego przesuwania dźwigara, podtrzymywanego w jednym końcu przez pływak, drugim zaś końcem wspartego na rusztowaniu stałym i na pierwszym z rzędu pływaku (rys. 4).

Główna trudność tej roboty polegała, z jednej strony, na utrzymaniu prawidłowego kierunku dźwigara wzdłuż



Rys. 4.

Rozsuwanie rusztowań pływających.

osi mostu, z drugiej strony — na dostosowywaniu siły nośnej obydwu rusztowań pływających (przez szybsze odpompowywanie wody w pierwszym rusztowaniu, niż w drugim) do szybkości przesuwania dźwigara wzdłuż osi, żeby nie przeciążyć, ani poszczególnych pływaków, ani wał-

ków, położonych nad rusztowaniem stałym, szczególnie zaś — nad murowanymi filarami, co pociągnęłoby przeciążenie elementów dźwigara. Ze względu na możliwość nieoczekiwanego uszkodzenia rusztowań pływających, nasuwanie zarządziłem z pewnym wzniesieniem w górę, które sprawdzano zapomocą niwelatora, prócz tego zastosowane były hamulce w postaci liny z tyłu dźwigara na wielokrażkach, a w razie potrzeby — wbijanie żelaznych klinów między szyny.



Rys. 5.
Spławianie dźwigara.

Wzniesienie przedniego końca nad tylnym docho dziło do 25 cm. Możliwe wskutek tego hamowanie nasuwania przez tylny koniec dźwigara, pozostający na rusztowaniach stałych, trzeba było uchylać przez stosowne podniesienie sąsiedniego z niemi pływaka, zwiększając szybkość odpompowywania wody z niego. Dzięki zdobytemu już na moście Kazańskim doświadczeniu, na wszystkich dźwigarach mostu Symbirskiego udawało mi się prawie idealnie dopiąć tego, iż ostatni wałek wyzwał się z pod dźwigarów w chwili ukończenia jego ruchu.

Po tej chwili dźwigar przymocowywano również do tylnego pływaka, który odłączano jednocześnie od rusztowań stałych, zamocowując natomiast niezależnie na kotwicach, zarzuconych w górę i w dół rzeki; oba pływaki rozkrzyżowywano i do każdego z nich przymocowywano swoją stację elektryczną. Ze wszystkich barek wypompowywano całkowicie wodę i w ten sposób cały system, po doprowadzeniu do stanu stateczności, był gotów do spławiania w dowolnym kierunku.

8. Spławianie dźwigarów.

Należy zwrócić uwagę, iż, jakkolwiek podług obliczenia otrzymujemy jednakową stateczność rusztowania przy obciążeniu użytecznym ciężarem wody lub bez niego, w rzeczywistości jednak, wobec pewnej nieszczelności przegródek i możliwości wskutek tego przelewania się wody przy pochyleniu, w kierunku tego pochylenia, postawa barek bez wody bezwzględnie jest stateczniejsza.

Dla regulowania odpompowywania z barek, a więc dla uruchomienia tej lub innej pompy, górne piętro każdego rusztowania połączone było z dolnym pokładem (gdzie znajdował się personel zarządzający przyrządami do odpompowywania) sygnałami elektrycznymi i tubą, przez którą podczas nasuwania na barki wydawałem rozporządzenia.

Znajdując się jako kierownik na przewożonym dźwigarze, miałem możliwość, chodząc po prowizorycznym drewnianym chodniku, orjentować się w całej sytuacji.

Przez cały czas dźwigar nasuвано dźwigarkami, ustawionymi na stałych i na pływających rusztowaniach.

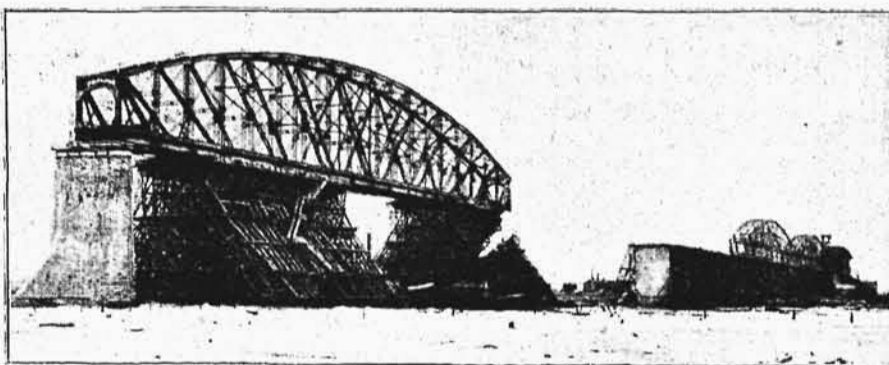
Na moście Kazańskim spławianie dźwigarów, tak zimą, jak latem, odbywało się zapomocą ustawianych na barkach dźwigarek, przez naciąganie lin od kotwic, odpowiednio przenoszonych wzdłuż kierunku ruchu barek. Umieszczanie tych dźwigarek i kołowrotów na pokładzie okazało się bardzo niepraktycznym z powodu kłopotów swobody ruchów przy pracy; dlatego na moście Symbirskim, chociaż pokłady były wolne od lokomobil parowych, to jednak na pokładzie barek umieszczano dźwigarki tylko dla spławiania podczas lata, w zimie zaś wszystkie kołowroty przenoszono na lód, liny zaś przymocowywano do rusztowań i podawano łożdźkami na poszczególne kołowroty.

Przy letnich spławianiach czynny udział brały dwa statki, każdy o sile 50 KM, przymocowane do burty obsługiwanego pływaka, dla regulowania naciągnięcia lin przy zmianie kierunku wiatru.

Szczególnie szkodliwym przy spławianiu okazał się wiatr w dół rzeki, przy którym manipulacje kotwicami przedstawiały osobliwe trudności.

Obecność takich statków przy każdym pływaku ma bardzo ważne znaczenie; dzięki tym statkom każde rusztowanie zaopatrzone było w siłę, przeciwdziałającą zarówno prądowi, jak też silnemu wiatrowi, kierunek zaś był nadawany pływakom przez dźwigarki. Prawdliwość tego poglądu potwierdzała się nieraz, a szczególnie przy wypadkowych zerwaniach lin, zanim zdążono zarzucić drugą kotwicę, lub przy raptownych podmuchach wiatru, gdyż statek taki, na zwykłą komendę „naprzód“, lub „w tył“ ratował pływaki od uszkodzeń, mogących powstać skutkiem uderzenia o filary. Pod tym względem jednakowo niepraktycznym okazało się spławianie tak zapomocą samych kotwic bez statków, jak i tylko statkami bez pomocy kołowrotu i kotwic; dlatego też do spławiania nie przystępowano dopóki parostatki nie stały na swych miejscach.

W ten sposób poszczególne dźwigary wyprowadzano przedewszystkiem w dół rzeki z przęsła, w którym naładowywano je na rusztowania, potem spławiano wzdłuż

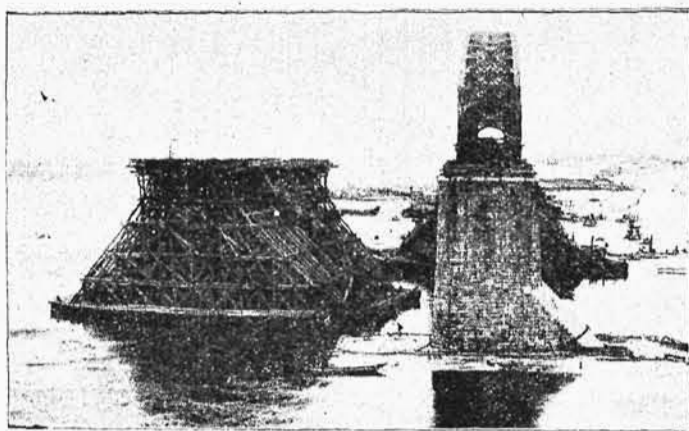


Rys. 6.
Posadowienie dźwigara na filary,

mostu, aż do przęsła w których miały być ustawiane na filary i tutaj podciągano znowu w górę.

Przy posadowieniu na filary, szczególną uwagę zwracano na ustawienie wałków łożysk ruchomych w chwili posadowienia, ze względu na to, iż sprojektowano je, jak

wspomniano wyżej, ścięte z obydwu stron. Ścięciom



Rys. 7.

Usuwanie pływaka z pod ustawionego na filarach dźwigara.

tym nadawano pochylenie do wewnątrz przęsła, w zależ-

ności od temperatury przy ustawianiu, oraz niezbędnego wydłużenia się dźwigarów od wyprężenia wszystkich elementów przy posadowieniu dźwigara na filary. To ostatnie wyliczono uprzednio analitycznie, sprawdzano zaś potem praktycznie przy tymczasowych ustawianiu dźwigarów na filary.

Wydłużenie, według teoretycznego obliczenia, wynosiło 20 mm, w rzeczywistości zaś okazało się 22 mm. Na każdy stopień temperatury otrzymano pochylenie wałków $\frac{1}{2}$ stopnia.

Po sprawdzeniu położenia dźwigara i nadaniu prawidłowego pochylenia ścięciom wałków, dźwigar sadowiony był na filary przez wpuszczanie wody do barek, poczem zdejmowano, zapomocą rusztowań pływających, szyny i podkłady z dolnych pasów dźwigara, i oba rusztowania umocowywano znowu jedno obok drugiego przy końcu rusztowań stałych dla przyjęcia następnego przęsła.

Splawian dźwigarów na pływakach uskuteczniiono na moście Kazańskim 3, na moście Symbirskim 2; splawiania te były wykonane bez najmniejszego wypadku, choć barki pływaków były drewniane.

Opalanie pyłem węglowym pieców kuźniczych.

Podał WŁADYSŁAW KUCZEWSKI, inżynier-metalurg.

(Ciąg dalszy do str. 145 w № 13 r. b.)

Przyczyny niemożliwości stosowania pyłu węglowego przy wytapianiu surówki z rud. Zastąpienie koksu pyłem węglowym w kuźnictwie miedzianem. Widoki zmniejszenia rozchodu koksu w polskim przemyśle ołowianym.

CZĘŚĆ II.

Złady szybowe.

Opalanie pyłem węglowym pieców szybowych jest zagadnieniem — z gospodarczego i z technicznego punktu widzenia — nader ważnym i ciekawym. Szczególnie dla Rzeczypospolitej pomyślnie jego rozwiązanie przyniosłoby liczne korzyści gospodarcze, gdyż — jak wiadomo — brak *dobrego* koksu kuźniczego oddawna stanowi wielką przeszkodę w rozwoju polskiego przemysłu żelaznego, nie wyłączając, ma się rozumieć, górnośląskiego.

Niestety, stwierdzić z całą stanowczością należy, iż zastąpienie w wielkich piecach kuźnic żelaznych koksu (choćby tylko częściowe) pyłem węglowym nastęrcza już w swem założeniu teoretycznym dużo wątpliwości i zastrzeżeń, chociaż idea *Lowthian'a Bell'a*, po raz pierwszy rzucona w r. 1872 na stronicach znakomitej pracy p. t. „Principles of the Manufacture of Iron and Steel“, przedstawia się naogół dosyć zachęcająco, a osobiście przez wzgląd na obecną znaczną różnicę w cenie pospółki i koksu wielkopieczowego (który jest w przybliżeniu o 80—100% droższy aniżeli pospółka — tworzywo dla pyłu piecowego).

Trudności, jakie tu się nastęrczają, dają się pokrótce ująć w sposób następujący: w wielkim piecu, poczynając od roztrzonu (najszerzego miejsca) i kończąc na poziomie poniżej tchaw położonym (atoli bezpośrednio po spuście metalu — poniżej przelewów żuźlowych) nie znajdujemy rudy żelaznej, względnie manganowej, w stanie stałym; po powstaniu w roztrzonie (przy temperaturze około 1000°C) żuźła silnie nażelazionego, ruda drobna na wskazanej przestrzeni pieca znika całkowicie, natomiast kawały dochodzą czasem do tchaw, co jest oznaką lichego biegu wielkiego pieca; pozostaje tu jedynie koks, no i pewna część wapna palonego, przez których masę spływają krople żuźła, względnie żelaza odtlenionego i nawęglonego (surówki), kierując się do kotliny garu wielkopieczowego. Rzecz jasna, że całkowite zastąpienie koksu pyłem węglowym już dzięki powyższej czysto mechani-

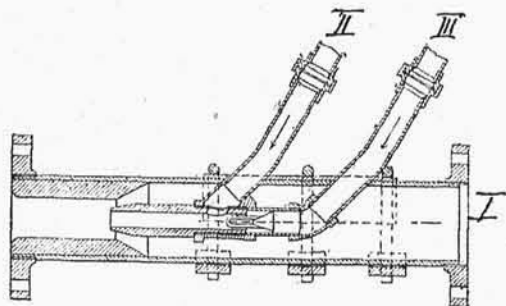
cznej przyczynie jest nie do pomyślenia, bowiem koks w wielkim piecu gra jednocześnie rolę paliwa, wytwarzającego ciepło przed tchawami, i przesącznika (filtra) na przestrzeni od roztrzonu do spodka garu (około 6—8 metrów*) dla powstających przed tchawami czadów oraz dla powstających w roztrzonie kropli żuźła, wreszcie dla odtlenionego z tego samego żuźła nawęglonego na wspomnianej przestrzeni żelaza, czego w żadnym razie nie mógłby dokonać wprowadzony z zewnątrz pył węglowy. Po drugie, stosowanie w wielkich piecach silnie nagrzanego dmuchu (do 500—700°C) uniemożliwia wprowadzanie pyłu do dysz, względnie do ryjaków tchaw, a to wobec nieuniknionego wówczas przedwczesnego zapłonu mieszanki. Po trzecie, urządzenie otworów swoistych dla mieszanki powietrza zimnego i pyłu, — nawet na poziomie tchaw przy częściowym, nieznacznym zastąpieniu tem koksu, — wytworzyłoby dwa niezależne od siebie źródła ciepła, dwa odmienne — że tak powiem — ogniska w górze, co stałoby się nowym powodem powstawania nierównomiernego biegu, pomimo wielu innych, obecnie istniejących i przez techników usilnie zwalczanych ujemnych czynników postępowania wielkopieczowego. Po czwarte, przenikanie ciepła płomienia pyłu węglowego wyklucza — jak to łatwo zrozumieć — stosowanie szerokich garów wielkopieczowych i zmusza — jak to twierdzi *Fr. Langle*** — do posługiwania się piecami *Rachette'a*, używanymi na Uralu i posiadającymi przekrój *eliptyczny*; rozmieszczenie tchaw odbywa się tu równoległe do wielkiej osi, a więc odstęp pomiędzy tchawami przeciwnymi jest nieznacznym, równy wielkości małej osi elipsy (mniej podwójny wsuw ich do garu). W pracy swej p. t. „Zarys tworzyw do wielkiego pieca i odłot czadu“*** do- wiodłem, iż dobry podział tworzyw w wielkim piecu mo-

*) Patrz rys. 2 na str. 667 czasopisma „Przeгляд Górnico-Hutniczy“ z r. 1922, zeszyt № 11, praca moja p. t. „Z praktyki wielkopieczowej“.

***) „Stahl und Eisen“, r. 1915, str. 265/8; r. 1916, str. 311/84; r. 1918, str. 305/8.

****) „Przeгляд Górnico-Hutniczy“, r. 1923, zeszyt № 10, str. 887/92.

że być osiągnięty jedynie wtedy, gdy wielki piec na całej swej wysokości posiada przekroje okrągłe, współśrodkowe ze stożkiem *Parry'ego* oraz z kołem tchaw. Ustrój *Rachette'a* jest zatem przyrządem niedoskonałym, dla dobrego prowadzenia postępowania wielkopieczowego wręcz nieodpowiednim. Znacząco to, że spalanie w nim pyłu węglowego nie może liczyć na powodzenie, co wprawdzie stwierdziły również próby bezowocne *Fr. Langle'a* nad piecami *Rachette'a* małej wysokości i zanik tych ostatnich w przemyśle żelaznym krajów cywilizowanych.



Rys. 13.

Wdmuchiwanie pyłu do pieca szybowego. Ustrój *Carers'a*.

Natomiast na wzór pieców *Rachette'a* stworzyło amerykańskie *kuźnictwo miedzi* tak zwane *water-jacket'y* o garze prostokątnym w przekroju, mającym naprzykład w zakładach *Tennessee Copper Company's Smelter* — długość 6,86 m, szerokość 1,52 m, przy 27 tchawach po jednej stronie i 24 — po drugiej. Zaprawę ogniotrwałą posiada zaledwie dolna część garu nie wyżej, jak do poziomu tchaw; resztę zaś ścian pieca stanowią chłodzone wodą i łączone ze sobą za pomocą śrub blaszane skrzynie pionowe (*jacket'y*), które w razie spalania się, względnie przedziurawienia mogą być z łatwością wyrzucone i zastąpione nowymi. Piec innej firmy „*Copper Cliff, Ontario*”, *) w którym również spalano pył węglowy, miał wymiary następujące: długość 7,77 m, szerokość (pomiędzy tchawami) 1,27 m, rozstęp tchaw 0,3 m (od środka jednej do środka drugiej), ogólną ich liczbę 48 (po 24 z każdej strony) przy prześwicie ryjaków 0,15 m.

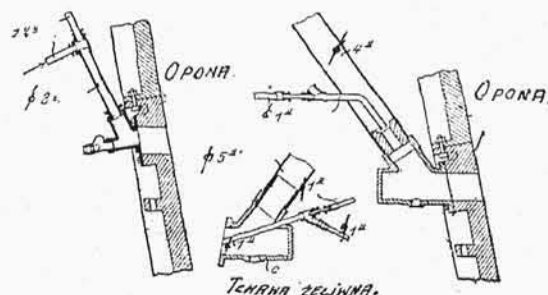
W pierwszym wypadku rozchód koksu, wynoszący 5,7% wagi rudy, udało się obniżyć prawie do zera, zastępując 5,7% koksu zaledwie 3,6 — 3,7% pyłu węglowego; ten ostatni wdmuchiwano przez 10 tchaw powietrznych wpraw na jednej tylko stronie garu z nieznacznym dodatkiem koksu, a potem, gdy zauważono powstawanie „*skorup*” przed tchawami, przy których wcale nie było koksu, przez 20 tchaw, rozmieszczonych równomiernie po obu stronach garu. Naprężność dmuchu wynosiła przeciętnie 0,17 *kg/cm²*.

Rys. 13 daje pojęcie o ustroju *Cavers'a* dla jednoczesnego wprowadzenia, przez tchawy *water-jacket'ów* dmuchu (I), tudzież mieszanki pyłu węglowego z powietrzem (II) i samego powietrza — dla spalania tej ostatniej (III).

Inne próby, dokonane w kuźnicy *Copper Cliff, Ontario* — wykazały, że, dopóki zamiar koksu wynosił nie mniej jak 50% początkowego (przed używaniem pyłu), żadnych powikłań w biegu pieca nie było; natomiast po zastąpieniu 50% koksu pyłem węglowym, tchawy okazały się zapchanymi, pył znajdowano nietylko w dyszach, lecz nawet w otaczającej piec rurze rozdzielczej dla dmuchu. Jednocześnie ze wszystkich nieszczelności wydobywał się pył węglowy, wobec czego pobyt w pobliżu pieca uważano za niebezpieczny.

Próbowano następnie wierceć w oponie otwory pomiędzy tchawami powietrznymi (to znaczy na ich poziomie) oraz nieco wyżej. W ten sposób uniezależniono dopływ dmuchu od wtłaczania mieszanki palnej i po-

trzebnego dla jej spalania powietrza (patrz rys. 14); oczyszczanie małych cienkich rurek było więc znacznie łatwiejsze, aniżeli poprzednia praca nad stałym przeczyszczaniem szerokich dysz i tchaw powietrznych. Dużo jednak czasu upłynęło, zanim znaleziono odpowiedni dla spalania pyłu węglowego kształt płaszczki wodnego (*water-jacket*). Jest on przedstawiony na rys. 15, gdzie oznaczyliśmy przez *a* — przewód dmuchowy, *b* — węglownicę wraz ze ślimakami, miarkującymi przydział węgla, tudzież z tak zwanym „*Cyklone-Separator'em*” (niepokazanym na rys. 15), który służy

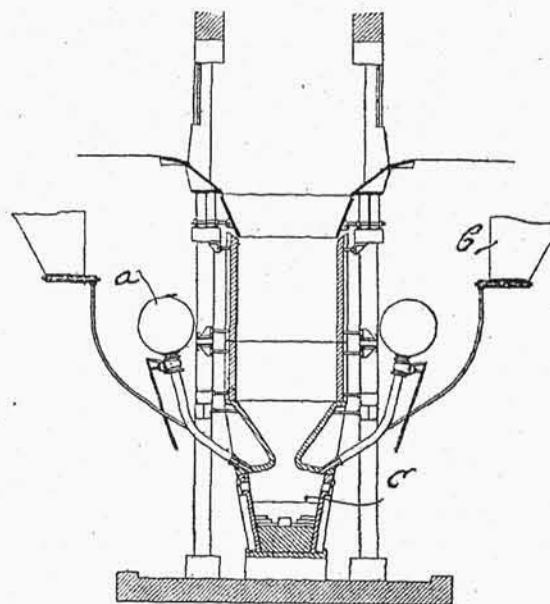


Rys. 14.

Różne ustroje tchaw do opalania pyłem węglowym.

dla odpylania strugi powietrznej, odlatującej z węglowni nazewnątrz, po dostarczeniu pyłu i po wyrównaniu się ciśnienia „*poczty rurowej*” (przy jej końcu) z ciśnieniem atmosferycznym; przez *c* oznaczyliśmy najwyższy dopuszczalny poziom żużla w garze. Znajdujące się bezpośrednio ponad tchawami zwięźnienie pieca stanowi jego prawdziwą osobliwość, zdobytą dzięki żmudnym i długim dociekaniom praktycznym. Dopływ pyłu węglowego do każdej poszczególnej tchawy może być zatrzymywany samoczynnie w razie ustawiania dmuchu piecowego.

Zapomocą wspomnianego ulepszenia w kuźnicy *Copper Cliff, Ontario*, gdzie tworzywem były rudy, zawierające w postaci siarczków miedź i nikiel, o łącznym dziennym spożyciu 500 t (przy 62,5 t koksu) i gdzie wy-



Rys. 15.

Piec szybowy na pył węglowy.

sokość poziomu zasypu nad tchawami pieca wynosiła 2,13 m, — udało się obniżyć rozchód koksu z 12,5% na 6% (w stosunku do wagi rud). Nadprężność dmuchu była przytem 0,10 *kg/cm²*. Jak już nadmienialiśmy, w kuźnicy *Tennessee Copper Co* rozchód ten był obniżony z 5,7% do 0, przy nadprężności dmuchu 0,17 *kg/cm²* i wysokości zasypu 4 — 5,5 m. Niewspółmierność liczb przytoczonych pochodzi z różnicy stosowanych w obu wypadkach przebiegów kuźniczych: zakłady *Tennessee Copper Co* prowadziły swe piece zapomocą tak zwanego

*) Próby te są opisane w czasopiśmie „*The Iron and Coal Trades Review*” z r. 1919, str. 204/5.

przebiegu iskrzykowego (pyrites process)*) na bogatej w siarkę kawałkowej rudzie surowej i na kwarcu, natomiast Copper Cliff pracowały na stosunkowo drobnym wsadzie, który zawierał około 74% rudy prażonej, przy czym całkowita ilość siarki nie przekraczała 12%.

Jedną z osobliwości postępowania w tych piecach są „ciemne tchawy”. W kuźnicy Copper Cliff, Ontario nie obserwowano ognia nawet w pobliżu środka pieca, co w żadnym razie nie może być uważane jako skutek postępowania się pyłem węglowym, gdyż H. O. Hofman w dziele p. t. „Metallurgy of Copper, New York 1914” (str. 201—202) mówi, że „oznaką tych pieców jest gardziel gorąca i zimna stręła tchaw, a to dzięki dużym ilościom dmuchu oraz nieznacznemu dodatkowi koksu przy stosowaniu postępowania iskrzykowego. Koniecznym przeto bywa częste przeczyszczanie (przebijanie) tchaw dragami przez wzierniki. Na skutek stosowania pyłu węglowego, zanieczyszczanie się tchaw jakoby nawet zmniejszyło się, co również jest uważane za krok naprzód, za udoskonalenie techniki kuźniczej, uzyskane jednocześnie z zapoczątkowaniem nowego sposobu opalania pieców szybowych nowego ustroju.

Oszczędność paliwa tak w Tennessee Copper Co (gdzie zamiast 5,6% koksu przy kawałkowej rudzie zaczęto zużywać 3,6% pyłu węglowego), jak i w kuźnicy Copper Cliff, Ontario, (w której rozchód koksu udało się obniżyć z 12,5% wagi drobnych rud do 6%, przy niewiadomej zresztą ilości pyłu węglowego) ma swą jedyną przyczynę w wysokiej rozwijanej przez pył węglowy temperaturze przez tchawami water-jacket'ów***) miedzianych.

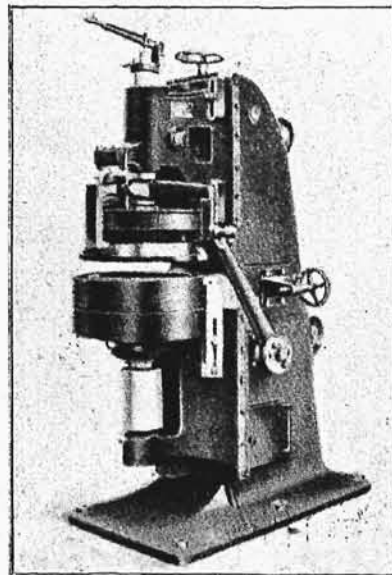
Polski przemysł ołowiany (patrz „Przegląd Techniczny” r. 1924, zeszyt jubileuszowy, str. 35), który zużywa w piecach wysokich około 30% koksu (od wagi rud), powinien zainteresować się wynikami prób powyższych, a to przez wzgląd na wielkie trudności zaopatrywania kuźnic polskich w dobry koks zagraniczny. Jedyną prowadzącą do pożądanego celu drogą byłoby tu — jak się zdaje — wykorzystanie doświadczenia zakładów Copper Cliff, Ontario, gdzie wobec stosowania biednych w siarkę, drobnych rud prażonych udało się stworzyć nowy typ pieca kuźniczego o zwięzonym silnie spadkach oraz o garze rozszerzonym w sąsiedztwie tchaw i palników na pył węglowy.

(D. c. n.)

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Maszyny do wyrobu kulek łożyskowych.

Lidköpings Mekaniska Verkstads Aktiobelaget (Lidköping, Szwecja) do szlifowania zgruba kulek stosuje ma-



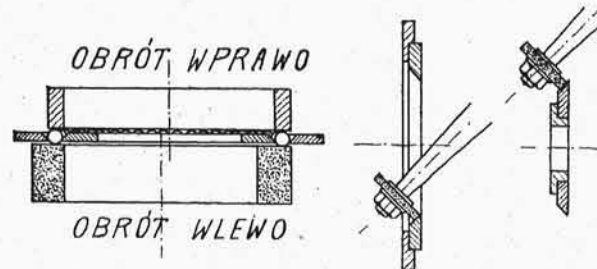
Rys. 1. Szlifierka do kulek.

szynę, przedstawioną na rys. 1. Tarcza szlifierska umieszczona jest pod stolikiem roboczym, składającym się włąs-

*) Przebieg iskrzykowy został zapoczątkowany w Ameryce w piecach szybowych (water-jacket'ach) w celu zubożenia rud zawierających siarczki miedzi, żelaza, niklu i t. p., drogą wydzielania składników płonnych, które to składniki, zapomocą powstającego przy spalaniu iskrzyku ($Fe S_2$) tlenku żelaza (FeO), tworzą żużel (przeważnie w postaci krzemianów żelaza, wapna, magnezu oraz połączeń typu szpineli $R_2O \cdot M_2O$). Siarczki zaś nieutlenione dają stop, znany pod nazwą „kamienia” i służą jako tworzywo (o znacznej zawartości miedzi i niklu) dla dalszej przeróbki kuźniczej, a potem i elektrochemicznej.

Przy temperaturze około $700^{\circ}C$ w gardzieli water-jacket'ów zachodzi rozkład iskrzyku żelaznego ($Fe S_2 = Fe S + S$), przy czym jedna cząsteczka siarki w postaci pary uchodzi z pieca razem z gazami. Powyżej $700^{\circ}C$ ma miejsce przebieg utleniania: $2 Fe S + 3O_2 = FeO + 2SO_2$, który wytwarza ciepło, zawiązując wtlaczanemu do garu dmuchowi. Piec działający zapomocą iskrzyku żelaznego czasem dosyć długo może obywać się bez koksu, często jednak wymaga dodatku tegoż w wysokości 1 — 3%. Przy przetapianiu w water-jacket'ach rud prażonych, w których zawartość siarki jest dosyć niska, rozchód koksu staje się, rzecz prosta, większy wynosząc 13 — 17% od wagi rud. Dmuch gorący (o temperaturze 200 — $300^{\circ}C$) jest stosowany w water-jacket'ach tylko wtedy, gdy namiar koksu bywa znaczny.

ciwie z dwóch pierścieni tworzących żłobek, w którym leżą kulki (rys. 2). Zapomocą pierścienia stalowego umieszczonego ponad stolikiem roboczym, otrzymującego obrót w kierunku przeciwnym do obrotu tarczy szlifierskiej zmusza się kulki do toczenia wzdłuż omawianego żłobka. Ważną rzeczą jest staranne i częste przeszlifowywanie pierścieni tworzących



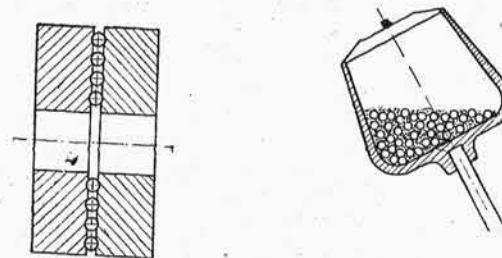
Rys. 2.

Rys. 3.

Szlifowanie kulek zgruba.

Przeszlifowywanie pierścieni.

żłobek (rys. 3). Używa się do tego specjalnej maszyny. Wykończanie na czysto odbywa się zapomocą docierania pomiędzy płytami żeliwnymi, zaopatrzonemi w odpowiednie żłobki półokrągłe (rys. 4). Odbywa się to przy doda-



Rys. 4.

Rys. 5.

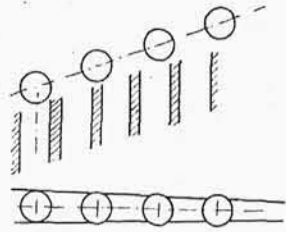
Docieranie mniejszych kulek.

Polerowanie kulek.

niu oliwy z drobnym szmergłem. Maszyny do tego celu służące są nader proste. Polerowanie odbywa się w bębnach nachylonych (rys. 5). Kalibrowanie kulek polega na toczeniu się ich wzdłuż pochyłonego żłobka, rozszerzają-

**) Patrz również moją pracę p. t. „Temperatura przed formami i rozchód koksu w wielkim piecu” w czasopiśmie „Przegląd Górniczo-Hutniczy”, rok 1923, zeszyt № 7 str. 570/3.

cego się ku dołowi (rys. 6). Stosownie do średnicy kulki, spada ona do odpowiedniej przegródki, ostateczne sprawdzenie wykonywa się na optymetrze lub przyrządzie analogicznym.



Rys. 6. Kalibrowanie kulek.

Pierścienie wewnętrzne i zewnętrzne do łożysk kulkowych wykonywa się na półautomatach typu Petter-Johanssona oraz na specjalnych tokarkach, umożliwiającich wytoczenie wklęsłych żłobków. Wymieniona szwedzka wytwórnia wyrabia cały szereg specjalnych do tego celu służących szlifierek. Jeszcze bardziej pomysłowe szlifiarki służą do wyrobu łożysk rolkowych i samych rolek (krążków) stalowych*).

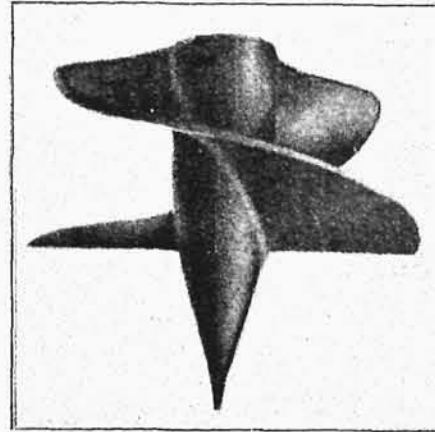
Turbina wodna szybkoobrotowa.

Zakłady mechaniczne Th. Bell i S-ka w Kriens (Szwajcaria) od 1921 r. badały nowy typ turbiny hydraulicznej szybkoobrotowej i po licznych próbach z modelami zrealizowały swój pomysł w elektrowni w Bernie. Nową turbinę ustawić należało zamiast usuniętej dawniejszej, z wykorzystaniem istniejących już urządzeń, między innymi i przewodów murowanych, to też warunki pracy nie odpowiadały wymaganiom, tkwiącym w założeniach najwyższej sprawności.

Poszukiwanie przyczyn niedostatecznej sprawności nowej turbiny spowodowało szereg badań uzupełniających,

o których szczegółowe wiadomości zamieściły zeszyty styczeniowe *Schweizerische Bauzeitung*.

Nowy typ turbiny przystosowany został do niskiego spadku (od 2,5 do 3,5 m), liczba obrotów wynosić miała 200 do 250 na minutę, moc rozwijana 290—326 KM przy sprawności 80% dla pełnego obciążenia.



Rys. 1.

Wirnik turbiny szybkoobrotowej.

Przedstawiony na rysunku wirnik składa się z podwójnej śruby o średnicy zewnętrznej 1,6 m, nasadzonej na dolny koniec wału pionowego, na którego koniec górny na wyższym piętrze osadzony został wirnik prądnicy. Przed wejściem na wirnik turbiny woda otrzymuje ruch śrubowy, nadany jej zapomocą odpowiednich kierownic, z kierunkiem wlotu wzdłuż promieni. Ilość przepływającej wody regulują jak zwykle łopatki koła rozdzielczego. Woda opuszcza wirnik w kierunku pionowym, przechodząc do pionowej rury opadowej, a następnie stopniowo zmienia kierunek na poziomy przedostając się do kanału odpływowego.

NEKROLOGJA.

Ś. P. Brunon Tyszka.

Urodzony w Radomiu w 1853 r. ukończył w Warszawie V gimnazjum, poczem wstąpił do Instytutu Technologicznego w Petersburgu, który ukończył w 1878 r. ze stopniem inżyniera-technologa.

Jak wielu z młodzieży polskiej, zmuszony szukać zarobku zdala od kraju, początkowo pracuje w kolejnictwie, zajmując wkrótce stanowisko naczelnika parowozowni najprzód w Spirowie, potem w Moskwie.

Po wystąpieniu ze służby państwowej rosyjskiej, pracuje na odległych krańcach rosyjskiego imperjum: na Kaukazie buduje tunel Suramski, potem jest czynny przy budowie kolei Zabajkalskiej. Tęskni za krajem, czerpie pokrzepienie w tem, że tworzy choć nie w Polsce, lecz polskie placówki pracy, skupiające inteligencję fachową polską, dla której w kraju brak pracy. W związku ze swą działalnością, zakłada jedną z pierwszych fabryk żelaznych na Pelcowiznie pod Warszawą, pod skromną nazwą warsztatów mechanicznych. Stąd wędrują w dalekie strony mosty, wykonane ręką robotnika polskiego, lub wieńczę polskiej rzeki na linii kolejowej Warszawa-Kalisz, oraz na Narwii, Niemnie. Podczas przeprowadzania drugiego równoległego toru na kolei Nadwiślańskiej buduje tunel pod Miechowem. Przez lat parę jest dyrektorem pierwszej

polskiej fabryki lampek elektrycznych „Cyrkon“ w Warszawie.

Wysoce uspołeczniony, nie ogranicza się jedynie do działalności fachowca, lecz zawsze niesie swą inicjatywę,



pracę i ofiarny grosz tam, gdzie coś dźwigać ku ogólnemu dobru należy. Był więc jednym z inicjatorów — założycieli budowy gmachu Stowarzyszenia Techników

*) W czasopiśmie *Werkstatt Technik* w r. 1914 zamieszczony był artykuł, stanowiący przedruk z *Machinery*, omawiający inne pokrewne metody wyrobu.

i gmachu szkoły im. Staszycy w Warszawie, współzałożycielem domu ludowego w Ciechanowie i szkoły rolniczej w Sokołównku, w której pełnił obowiązki wiceprezesa i nauczyciela fizyki. Serdeczny, pogodny, niezmiernie miły w obejściu jednał sobie liczne grono przyjaciół i życzliwych, niezmordowanie uczynny służył pomocą i radą wielu kolegom. Nielicznemu jedynie gronu bliskich znana jest jego cicha ofiarność, której dawał dowody, pomagając materialnie wielu jednostkom, z pośród kształcącej się młodzieży. Wystarczało mu nieraz wiedzieć, że ktoś takiej pomocy potrzebuje, by z nią pośpieszyć, pozostając często nieznanym dla tego, który z pomocy korzystał. Po wybuchu wojny szuka ulgi w niesieniu pomocy tym, co ciężko pod względem materialnym zostali dotknięci, i staje na czele Sekcji Zapomóg Komitetu Obywatelskiego w Warszawie.

Po powstaniu Państwa Polskiego pośpiesza dać Ojczyźnie swą pracę, wiedzę i doświadczenie fachowe, jako radca Najwyższej Kontroli Państwa.

W ostatnich latach zmagają się z ciężką chorobą; serce, które tyle spraw swym uczuciem i ciepłem ogarnęło, coraz gorzej pracuje, aż ścicha dnia 14 lipca 1923 r., aby spocząć na wieki.

Cześć pamięci zacnego człowieka i dobrego obywatela.

W. M.

KRONIKA.

PRÓBNA JAZDA PIERWSZEGO PAROWOZU CHRZANOWSKIEJ FABRYKI LOKOMOTYW.

W dniu 27 lutego 1924 r. odbyła się w obecności przedstawicieli Ministerstwa Kolei Żelaznych prof. Czeczota oraz komisarzy przy wytwórniach parowozowych i wagonowych inż. K. Suderlanda przy współdziałaniu dyrektora Fabryki Lokomotyw w Chrzanowie inż. R. Morawskiego — próbna jazda pierwszej lokomotywy, wykonanej całkowicie w zakładach Sp. Akc. „Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce” w Chrzanowie, na odcinku kolejowym Dyrekcji Radomskiej Strzemieszyce — Skarżysko.

Bez względu na to, że odcinek ten jest jednym z niewielu w Polsce o bardzo ciężkim profilu, rezultaty próby były bardzo dodatnie: lokomotywa przebyła przestrzeń pomiędzy st. Strzemieszyce i st. Wolbrom tam i z powrotem, ciągnąc pociąg towarowy wagi 1150 t, przy czym poszczególne szlaki pomiędzy stacjami zostały przebyte w okresach czasu od 6 do 14 minut krótszych od przepisaných przez urzędowy rozkład jazdy dla lokomotyw pokrewnego typu.

Omawiana lokomotywa należy do typu parowozów 1—4—0 (1 D) i winna być zaliczona do kategorii jednej z najmocniejszych dla lokomotyw tej konstrukcji, jest ona w stanie rozwinąć stałą szybkość około 40 km na godz. przy zestawie około 1500 t przy pracy na ciężkim profilu kolejowym.

Posiada ona następujące charakterystyczne dane ustroju:

powierzchnię paleniska	4,20 m ²
ciśnienie pary	13 at
ilość cylindrów	2 o śred. 615 mm
wagę w stanie roboczym	80 t
nacisk na szyny	17 t
całkowitą długość	11.790 mm.

Kocioł do tej lokomotywy został wykonany w zakładach Sp. Akc. W. Fitzner i K. Gamper, jak to zresztą miało miejsce w poprzednich 25 lokomotywach, dostarczonych przez zakłady tej fabryki przy współdziałaniu wytwórni wiedeńskiej „Staats-Eisenbahn-Gesellschaft”.

W bieżącym miesiącu przewiduje się oddanie następnych 2 lokomotyw wykonanych całkowicie w Chrzanowie; dostawa dalszych lokomotyw ma się odbywać stopniowo po 3 — 4 lokomotywy miesięcznie.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

KOŁO MECHANIKÓW W WARSZAWIE.

Sprawozdanie z posiedzenia w dniu 11 marca r. b.

Po odczytaniu protokołu z poprzedniego zebrania, przewodniczący kol. W. Budziński zapowiedział wycieczkę na dzień 16 marca do zakładów: Brandel & Witoszyński, Perkun i Perun.

Następnie kol. C. Mikulski zreferował projekt utworzenia Sekcji Ciepłej przy Kole Mechaników i zakres jej pracy. Po dyskusji, w której zabierali głos kol. Rychter, prof. Chrzanowski, Budziński, Meyer, Knaut i Toepfer, wybrano komisję, mającą za zadanie opracowanie wytycznych dla organizacji i działalności projektowanej sekcji. W skład komisji weszli kol.: prof. Stefanowski, prof. Chrzanowski inż. Mikulski, inż. Felsz, oraz ewent. członkowie kooptowani.

Komisja ma złożyć sprawozdanie Kołu Mech. w ciągu 4 tygodni. W dalszym ciągu zebrania kol. M. Gutowski wygłosił odczyt na temat

„Elementy naukowej organizacji pracy w fabrykach średniego przemysłu”.

Prelegent wspominał na wstępie o znaczeniu i korzyściach naukowej organizacji zakładów przemysłowych, nadmieniając że już wielki przemysł wkracza u nas na drogę zastosowania tych metod organizacyjnych. Natomiast średni przemysł, t. zn. zakłady zatrudniające ok. 300 robotników niewykazuje pod tym względem, żadnego postępu, prowadząc nadal gospodarkę „majstrorską”, nawet gdy na czele ich stoi inżynier. Praca w tym wypadku polega na poganianiu inżyniera, który to samo stosuje do majstra, a ten znów do robotników, — i wszyscy depczą śladami obrabianych przedmiotów.

Koszta wytwórcze nie są starannie obliczane, a oceniane tradycyjnie na 150, 100 czy 250%, które niewiadomo z jakich konkretnych pozycji się tworzą, ile wynosi naprawa maszyn, narzędzia, wydatki ogólne i t. d.

W tych warunkach o obniżeniu kosztów wytwórczych, nie znając ich dokładnie, nie może być mowy.

Ponieważ znaczna część kosztów jest proporcjonalna do czasu, więc obniżanie kosztów powinno się odbywać drogą obniżenia zużytego czasu, co może być dokonane właśnie drogą organizacji w myśl zasad naukowych.

Zasady te pozostają tu te same, co w wielkich fabrykach, mianowicie: 1) podział czynności; 2) łącznie jednakowych czynności; 3) uzyskanie harmonii pomiędzy poszczególnymi czynnościami.

Przechodząc do omówienia organizacji fabryk maszyn, prelegent wskazuje, iż praca dzieli się tu na 3 okresy: a) projektowania b) przygotowania roboty i c) jej wykonania.

Dla czynności 1-go i 3-go okresu każda fabryka ma mniej lub więcej rozwinięte oddziały i pracowników. Tymczasem okres drugi — przygotowania roboty zostaje zwykle lekceważony.

Zadania biura przygotowawczego są jednak bardzo ważne i polegają na opracowaniu planu i sposobów pracy, jej podziału, zamówieniu odpowiednich materiałów, przewidywaniu i usuwaniu wszelkich przeszkód i t. d.

Wobec braku takiego organu przygotowawczego, niejednokrotnie dopiero podczas samego wykonywania zamówienia w warsztacie zaczyna się obmyślać stosowne uchwyty i t. p. przyrządy pomocnicze, przez co zatrzymuje się należyty bieg pracy. Obciążanie czynnościami przygotowawczymi inżyniera warsztatowego i majstrów prowadzi do niepożądanych wyników, gdyż ci ludzie zbyt zajęci bieżącą robotą nie mają na to dość czasu i najczęściej wykonywują z początku najłatwiejsze części, odkładając bardziej złożone do ostatniej chwili.

Czynności więc przygotowawcze powinny być ześrodkowane w osobnym biurze, gdzie powinny być pierwszorzędne siły techniczne. Biuro takie nie będzie wydatkiem nieprodukcyjnym, lecz inwestycyjnym, szybko się amortyzującym.

Poglądy swe na organizację zobrazował prelegent zapomocą schematu, gdzie wskazał spójność biura przygotowawczego od organów administracji, biura konstrukcyjnego i warsztatu wykonawczego.

W dyskusji zabrał głos kol. Z. Rytel, który zwrócił uwagę na to, że prace nad zagadnieniami organizacji ogarniają już coraz szersze koła naszych inżynierów i że byłoby pożądane przejść od bardziej ogólnych tematów do poszczególnych zagadnień organizacyjnych, jak naprz., badania ruchów, chronometrażu i t. p.