

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Zastosowanie lekkich stopów w technice (c. d.), nap. W. Łoskiewicz, inż.
 Lokomotywy i wagony o napędzie silnikami spalinowymi na wystawie kolejowej w Seddinie (dok.), nap. prof. dr. L. Eberman, Lwów.
 Opalanie pyłem węglowym, nap. K. Nowicki, inż.
 Drogi o nawierzchni twardej w Stanach Zj. A. P., (c. d.) nap. St. Manduk, inż.
 Przegląd pism technicznych.
 Kronika.

SOMMAIRE:

Les allages légers et leurs applications modernes par W. Łoskiewicz, ing.
 Locomotives et automotrices à commande par moteurs à combustion interne, présentées à l'Exposition des Chemins de fer de Seddin (suite et fin), par prof. dr. L. Eberman, Léopol.
 Chauffage au charbon pulvérisé, (à suivre), par K. Nowicki, ing.
 Routes en beton aux Etats Unis (suite), par St. Manduk, ing., Buffalo.
 Revue documentaire.
 Divers.

Zastosowanie lekkich stopów w technice.¹⁾

Napisał inż. W. Łoskiewicz, Kraków.

W komunikacji wogóle (a w szczególności w powietrznej i podwodnej) każdy kilogram, zaoszczędzony na wadze własnej aparatu, pozwala przewieźć o 1 kg więcej ładunku użytecznego przy takim samym zużyciu energii, względnie tę samą ilość ładunku przy mniejszym zużyciu energii.

To też i w komunikacji lądowej glin i jego stopy zaczynają coraz bardziej się rozpowszechniać.

Rys. 7 przedstawia części z alpaxu, odlane dla kolei francuskich.

Na kolejach elektrycznych lekkie stopy zdobywają też coraz szersze zastosowanie. Naprzykład do budowy wozów tramwajowych Société des Transports en Commun de la Région Parisienne używa glinu, względnie lekkich stopów w ilościach następujących:

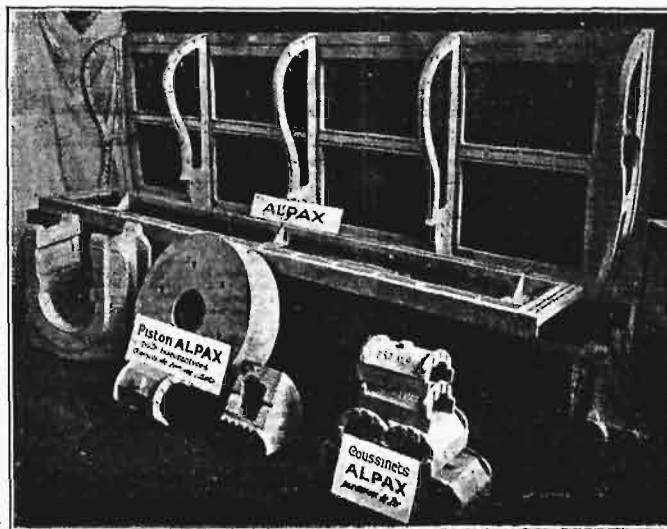
- 1) obicie zewn. wagonu (blacha glinowa 2%) — 140 kg
 - 2) drobne części (oparcia, klamki, okucia) — 11,5 kg
 - 3) kadłuby silników elektrycznych — 39 „
- Razem: 190,5 kg

Okazuje się, że glin doskonale daje się malować i lakierować, i trzyma się bardzo dobrze, jak to wykazuje praktyka od 1912 r.

Znacznie większy wpływ ciężaru własnego w komunikacji lądowej daje się odczuwać na samochodach. To też tutaj zdobyły lekkie stopy wszystkie prawie pozycje.

Doskonale to ilustruje rys. 8.

Na początku zastosowano glin tylko do wykonania koła kierownicy i dolnego karteru silnika (rys. górny). W roku 1924 — 9-15% wagi podwozia stanowiły lekkie stopy (rys. środkowy — grube linie). W najbliższej przyszłości (częściowo już urzeczywistnione) prawie całe podwozie będzie zbudowane z lekkich stopów o wysokiej wytrzymałości (dolny rys.).



Rys. 7.

Szelak ławki wagonowej dla kolei Północnych, tŁok parowozowy i łozyska dla kolei Wschodnich, odlane z alpaxu przez Fonderie et Forges de Crans.

Powyższy rysunek potwierdza fotografja obrazująca zestawione części samochodu wykonane z lekkich stopów (rys. 9)²⁾; widzimy z niej, że i koła samochodowe robi się obecnie z lekkich stopów. Montupet, Bugatti odlewają koła z alpaxu, duraluminowe koła wyrabia Bausch Machine Tool Co).

Rys. 10 przedstawia niektóre poszczególne części odlane z alpaxu²⁾, a rys. 11 — kute z duraluminu.

Rozumie się, że glin i jego stopy mogą być i są używane w znacznej ilości na budowę karoserji.

W lotnictwie ciężar własny aparatu lotniczego jest kwestją zasadniczą, a więc tutaj zastosowanie lekkich stopów jest bezsprzecznie najczęściej wskazane.

O przewadze lekkich stopów o wysokiej wytrzymałości nad innymi materiałami konstrukcyjnymi w lotnictwie kapitan Grimault (l'Aeronautique N° 67, 1924) mówi: „Tu cecha „lekkości“ jest najważniejszą; ogranicza ona ilość materiałów, które mogą być użyte na główne

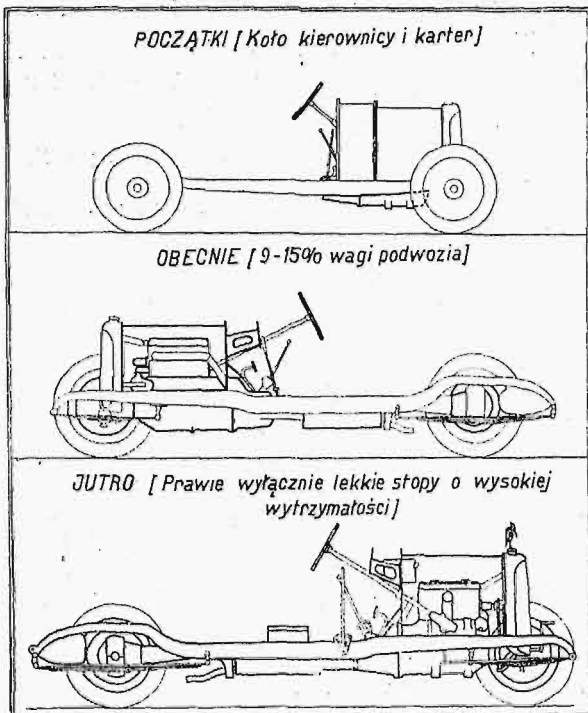
¹⁾ Ciąg dalszy do str. 366 w N° 24.

²⁾ Fonderie et Forges de Crans; Revue de l'Aluminium r. 1924.

części konstrukcji. Drzewo, lekkie stopy aluminiowe, stале i stopy najlżejsze (magnezowe) mogą być stosowane. Stal mogłaby być użyta do budowy współczesnych samolotów tylko pod postacią stali o wysokiej wytrzymałości, ale, jak to wykazują obliczenia, części te wypadłyby tak cienkie, że praktycznie nie dałoby się ich zastosować¹⁾.

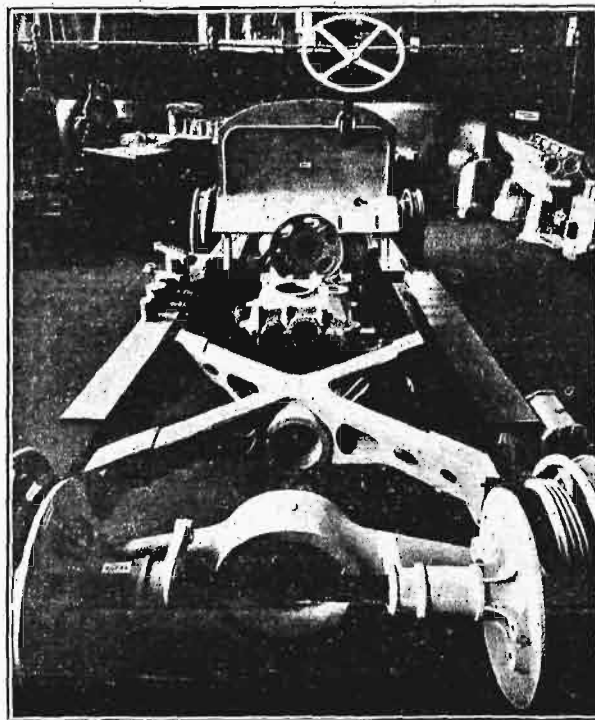
Ciężar samolotu Breguet XIX, również metalowego, dzięki zastąpieniu 1500 kg stali 500 kg stopów lekkich o wysokiej wytrzymałości, zmniejszył się o 1000 kg²⁾.

Zapoczątkowane w r. 1918 próby modeli śmigieł metalowych, systemu Reed'a, wypróbowanych w locie



Rys. 8. Coraz większe zastosowanie lekkich stopów w budowie samochodów.

Grubsze linje — oznaczają części wykonane z lekkich stopów.



Rys. 9

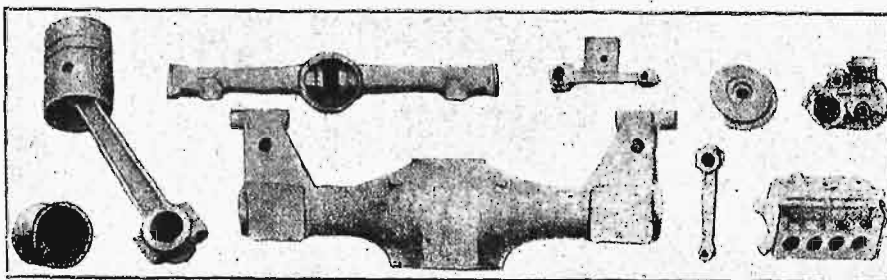
Części z lekkich stopów zebrane w formie samochodu.

W stosunku do drzewa, lekkie metale mają tę przewagę, że łatwo dają się otrzymywać w dużych ilościach o takich samych właściwościach, podczas gdy drzewo miewa swoje kaprysy i fantazje, które zmuszają do odrzucenia czasem bardzo znacznych ilości materiału. Szybkość obróbki i łatwość montażu, identyczność wymiarów i cały szereg innych zalet metali nie da się urzeczywistnić w konstrukcji z drzewa.

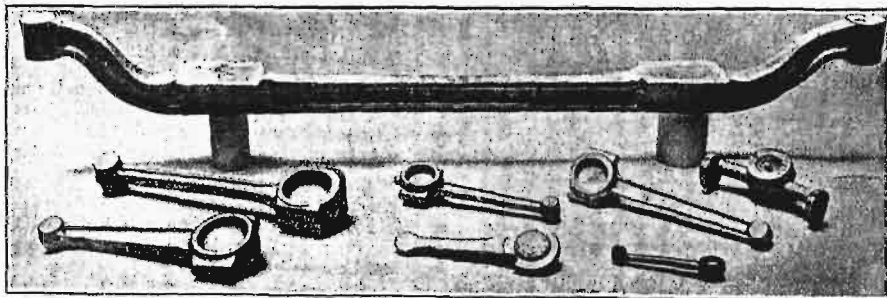
W pierwszym wypadku wszystko jest zmechanizowane, — w drugim zależy w bardzo znacznym stopniu od wykonawcy.

Zresztą praktyka potwierdza przewagę aparatów lotniczych metalowych nad drewnianymi, jak to widać z wykresu (rys. 12), przedstawiającego ilości budowanych aeroplanów metalowych i drewnianych.

Na rys. 13 widzimy aeroplan Schneider'a SCH—10 typ M zbudowany całkowicie, nie wyłączając pokrycia skrzydeł, ze stopu alferium (podobnego do duraluminu)¹⁾.



Rys. 10. Części samochodu odlane z alpacu.



Rys. 11. Oś przednia i korbowody odkute z duraluminu.

²⁾ Zbudowany całkowicie z duraluminu aeroplan Wibault, typ 7C. 1, wykazał podczas próbnego lotu duże zalety. *Génie Civil*, 1925 str. 185—189.

¹⁾ *Revue de l'Aluminium*, 1925, str. 81.

od r. 1921, wykazały przewagę tych śmigieł z kutego duraluminu nad śmigłami drewnianymi.

Poza ułatwieniem przechowywania i odporności na działania atmosferyczne, śmigła te pozwalają zwiększyć ilość obrotów silników, a przez to i ich ciężar na jednostkę mocy.

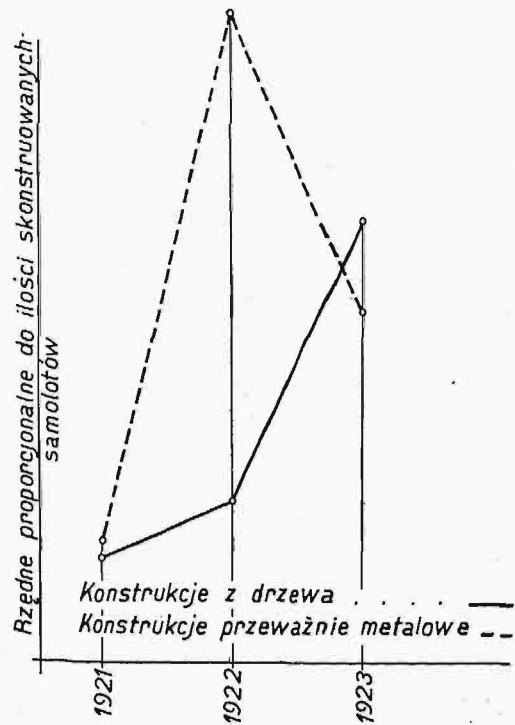
Muszę się zastrzec, że ten pobieżny przegląd zastosowań technicznych glinu i lekkich stopów, zupełnie nie wyczerpuje wszystkich możliwości. Wspomnę tylko o budownictwie (schody, poręcze, okucia i t. d.), o pożarnictwie (drabinki strażackie 3 m długie, ważące 1 kg, przybory ratownicze i t. d.), o mechanice precyzyjnej (przyrządy optyczne, miernicze i t. d.), fotografii (aparaty, podstawki i t. p.) i całej galanterji (zabawki, papierośnice, łyżki, kubki i t. d.).

Zastosowaniu lekkich stopów i glinu w budownictwie okrętowym narazie stała na przeszkodzie mała odporność glinu na wodę morską, — ale nie wątpię, że może w najbliższej przyszłości rodzina lekkich stopów powiększy się o taki stop, który nie będzie się obawiał morskiej kąpieli.

Przyjrzyjmy się teraz tym lekkim stopom. Odróżniamy zasadniczo dwie ich grupy:

1° stopy odlewnicze,

2° stopy używane pod postacią wyrobów walcowanych, tłoczonych, kutych i t. d.



Rys. 12.

Wykres ilości budowanych samolotów metalowych i drewnianych.



Rys. 13.

Samolot Schneider'a SCH-10 typ M.

(d. c. n.)

SPRAWNOŚĆ — WYDAJNOŚĆ.

W dążeniu do ujednostajnienia naszego słownictwa technicznego, w którym dotychczas najbardziej nawet podstawowe pojęcia są nieraz różnie nazywane, zamieszczamy poniższy głos jednego z naszych czytelników, zgodny w zasadzie z przyjętą od wielu lat interpretacją tych nazw w „Przeglądzie Techn.„ „Techniku“ (z 1905 r.) i wielu innych dziełach.

W artykule zamieszczonym w „Przeglądzie Technicznym“ № 5 r. b., p. t.: „Koszt wytwarzania i jego zależność od czasu i wydajności“, podaje prof. E. Hauswald dokładne określenie pojęć: produkcja, sprawność i wydajność (str. 74). Wysunięte przez prof. Hauswalda określenie pojęcia wydajności nie jest jednak zgodne z rozpowszechnionym tego wyrazu znaczeniem.

Na podstawie szeregu dzieł i artykułów w pismach technicznych przyzwyczajiliśmy się uważać, że wydajność jest to stosunek ilości pracy do czasu, np. wydajność obrabiarki — to ilość kg wiórów pewnego określonego materiału, jaką można otrzymać w danych warunkach przy pracy na danej maszynie w ciągu 1 godziny. Prof. Al. Rothert nazywa to samo pojęcie wytwórczością, produktywnością, gdy mówi o pracy ludzkiej. Tak rozumiana wydajność lub produktywność wyraża się, oczywiście, w postaci liczb mianowanych, np. kg/godz, gros/godz. i t.p.

Natomiast pojęcie *sprawności* jest zupełnie i zasadniczo odrębne. Jest to stosunek wyników do zamierzeń, pracy wykonanej w pewnym okresie czasu do pracy wyznaczonej na ten sam okres, albo też stosunek czasu wyznaczonego do czasu rzeczywiście zużytego na wykonanie pewnej pracy; sprawność jest więc stosunkiem dwóch wielkości jednorodnych i, jako taka, wyraża się liczbą oderwaną.

Wydajność jest, oczywiście, proporcjonalna do sprawności.

Prof. Hauswald identyfikuje pojęcie wydajności i sprawności, nazywając wydajnością „stosunek produkcji rzeczywistej do normalnej w tym samym okresie czasu“, a sprawność — „stosunkiem czasu normalnego do rzeczywistego“. — Rozróżnienie tych dwóch pojęć przez Szanownego Autora dotyczy tylko sposobu pomiaru, a nie istoty rzeczy. Nic też dziwnego, że przytoczone w wyżej wzmiankowanej pracy prof. Hauswalda rozumowanie doprowadziło do wyniku, że „wydajność wytwórcza jest liczebnie równa sprawności czasowej“. Czy celowe jest takie identyfikowanie tych dwóch pojęć? Zdaje mi się, że prowadzi ono tylko do konieczności pomagania sobie określeniem „czasowa“ przy wyrażeniu „sprawność“. Otrzymujemy w wyniku określenie „sprawność czasowa“, które jest niejasne i niepotrzebnie nasuwa na myśl pojęcie sprawności tymczasowej, chwilowej.

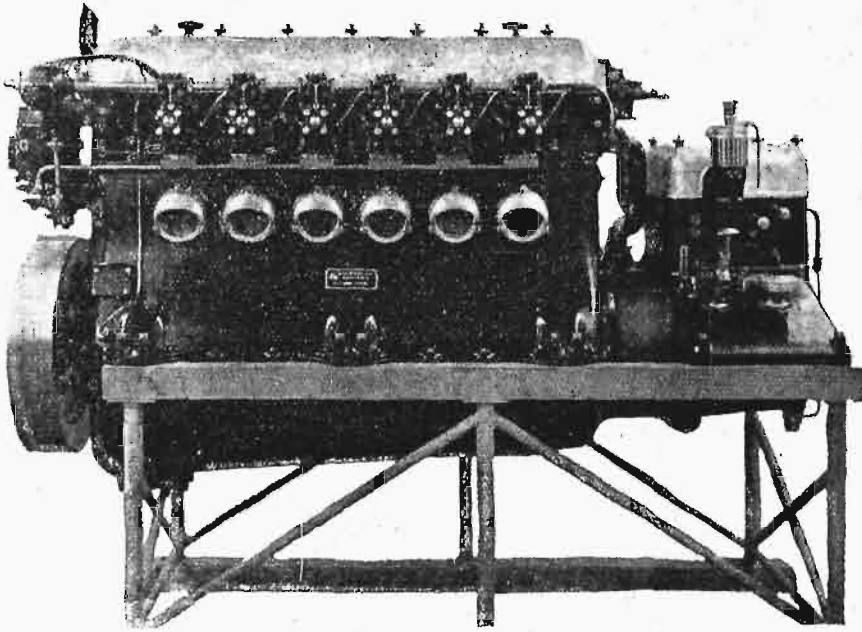
Inż. Stefan Męciak.

Lokomotywy i wagony o napędzie silnikami spalinowymi na wystawie techniczno-kolejowej w Seddinie.¹⁾

Napisał Prof. Dr. techn. Ludwik Eberman, Lwów.

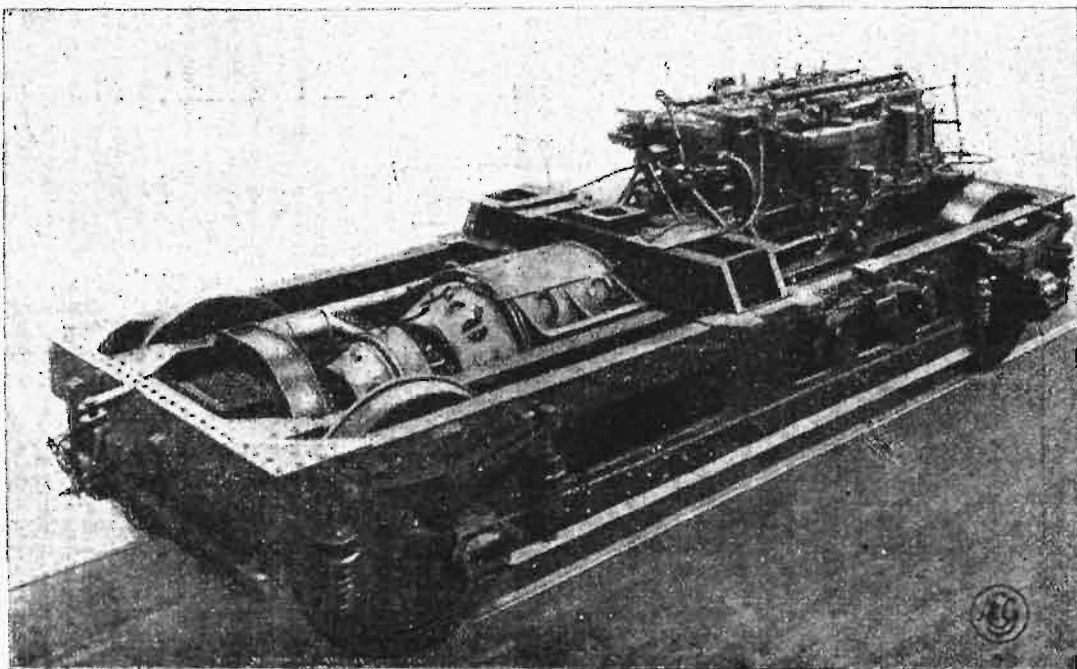
Z pośród wagonów motorowych, zaopatrzonych w silniki spalinowe, zasługuje przede wszystkim na wyróżnienie wagon firmy Waggonfabrik Wismar, ze względu na zastosowany silnik Diesela o niezwykle wysokiej ilości obrotów, bo 1300 obr./min.

osobno wystawiony, rys. 13. Moc maksymalna wynosi 150 KM przy 1300 obr./min; przy normalnym obciążeniu 110 do 120 KM i 1200 obr./min., zużycie paliwa wynosi podobno tylko około 185 g/KMh. Ciężar silnika, wykonanego przeważnie z żeliwa, wynosi 1200 kg, a więc około 10 kg/KM.



Rys. 13. Silnik Diesela do wagonu motorowego (Maybach Motorenbau), o mocy 150 KM przy 1300 obr./min.

Silnik posiada 6 cylindrów, odlanych w jednym bloku, jak w silnikach samochodowych. Rama fundamentowa wykonana jest również z żelaza lanego, wał korbowy obraca się w 7 łożyskach wałkowych „Norma”. Ale i łożyska korbowe wykonane są też jako łożyska wałkowe, wobec czego sprawność mechaniczna musi być bardzo wysoka, czem się tłumaczy małe zużycie paliwa. Wał stawidłowy znajduje się ponad cylindrami w osłonie aluminiowej i działa za pomocą krótkich dźwigni na zawory ssące i wylotowe. Zawory wtryskowe, zaopatrzone w regulację przekroju dyszy, znajdują się z boku, pozatem każdy cylinder posiada zawór rozruchowy, a nawet zawór bezpieczeństwa. Rozpylanie paliwa odbywa się, mimo małych wymiarów cylindrów, za pomocą powietrza, które spręża 3-stop-



Rys. 14. Silnik wybuchowy do wagonu motorowego A. E. G.

Silnik ten, wykonany przez firmę Maybach-Motorenbau we Friedrichshafen, znaną z budowanych przez nią silników benzynowych dla sterowców Zeppelina, był także

niowa sprężarka, pędzona wprost z wału korbowego;

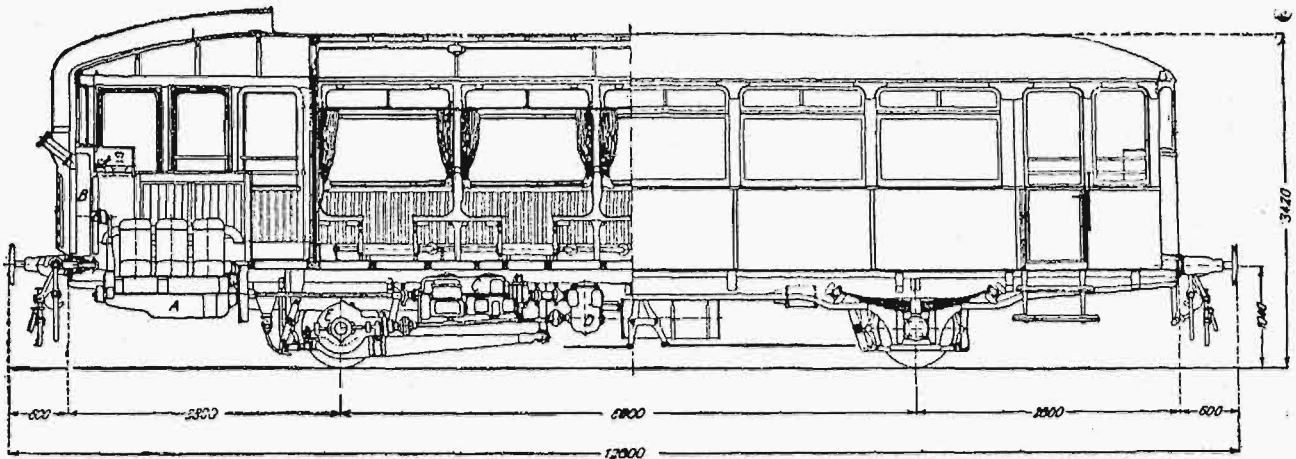
¹⁾ Dokończenie do str. 372 w № 25 r. b.

zawór ssący pierwszego stopnia jest sterowany, a samoczynny przyrząd reguluje ilość ssanego powietrza tak, aby ciśnienie końcowe pozostawało stałe. Niestety silnik opisany nie był w ruchu, tak że nie mogłem sobie wyrobić zdania o jego zachowaniu się przy pracy.

Przeniesienie ruchu na osie pędne wozu odbywa się zapomocą kół zębatach, stale się zazębiających, tak że do każdej pary kół należy osobne sprzęgło cierne, i za pośrednictwem wału ślepego. Silnik jest niedostępny podczas jazdy, stanowisko maszynisty ma wiele podobieństwa do stanowiska motorniczego na wozach tramwajowych.

trzne, służące wraz z dwuramiennymi dźwigniami do pneumatycznego włączania sprzęgieł. Na rys. 15 widać przy *D* skrzynkę do zmiany kierunku jazdy, w której koła zębata przesuwają się osiowo, ponieważ odbywa się to tylko podczas postoju. Wreszcie od skrzynki *D* do osi *E* przeniesienie odbywa się zupełnie jak przy samochodzie za pomocą t. zw. „kardana“ i kół stożkowych, — dyferencjału oczywiście niema.

Na zakończenie drobna uwaga, nie mająca nic wspólnego z pojazdami spalinowymi, która mi się nasunęła przy zwiedzaniu wystawy w Seddinie: były tam wystawione dwa parowozy, zamówione u firmy Maschinen



Rys. 15. Wagon motorowy z silnikiem wybuchowym A. E. G.

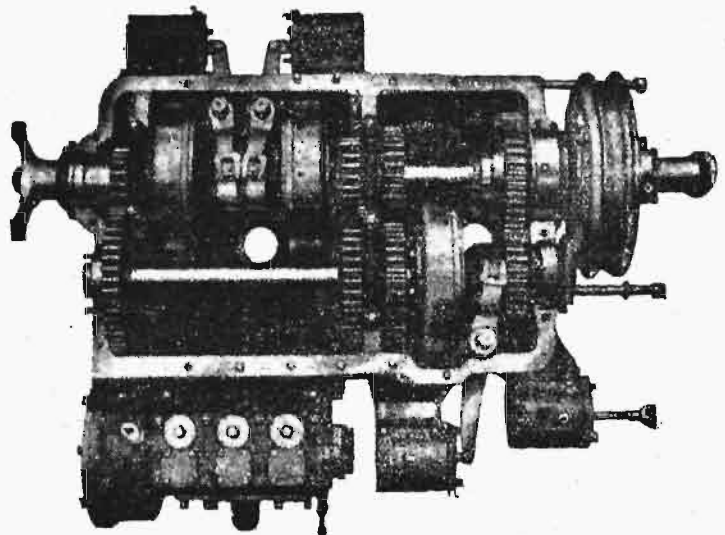
Inne wagony z silnikami spalinowymi miały przekładnie również mechaniczne albo elektryczne; nie było, o ile się nie mylę, wozu z przekładnią hydrauliczną, np. Lentza, która właśnie dla mniejszych mocy lepiej się nadawała, niż do dużych lokomotyw.

Firma „Hawa“ wystawiła wagon z silnikiem wybuchowym Daimlera, 4-cylindrowym, o mocy 75 KM_e. Koła zębata są w stałym zazębieniu, włącza się poszczególne stopnie przekładni, których jest 4, zapomocą sprzęgieł kombinowanych, kłowo-ciernych, sterowanych pneumatycznie, a tak urządzonych, że w pierw zaczyna działać sprzęgło cierne, a po zrównaniu prędkości kątowych, następuje włączenie kłów. Silnik wraz z przekładnią zmontowany jest na wózku i jest niedostępny podczas jazdy. Podobnie jak na samochodach, silnik zaopatrzony jest w rozrusznik elektryczny; bateria, ładowana zapomocą generatora podczas jazdy, służy równocześnie do oświetlenia. Powietrze dla hamulca spręża mała sprężarka 3-cylindrowa.

Wagon motorowy firmy „A. E. G.“ z przekładnią elektryczną posiada silnik wybuchowy 6-cylindrowy, również zmontowany na wózku, rys. 14. Moc silnika wynosi 120 KM_e, wóz cały waży około 46,7 t i zawiera 75 siedzeń III i IV klasy.

Drugi wagon „A. E. G.“ — dwuosiowy — nie posiada wózków. Silnik również 6-cylindrowy 75 KM_e przy 950 obr./min., zmontowany w przedniej części podwozia, lepiej dostępny, działa na jedną tylko oś, rys. 15. Literą *A* oznaczony jest silnik, *B* — należąca do niego chłodnica wody; t. zw. skrzynka biegów *C* przedstawiona jest na osobnym rys. 16, na którym oprócz kół zębatach i sprzęgieł ciernych widać wyraźnie cylinderki powie-

bau A. G. vormals L. Schwartzkopff w Berlinie przez Ministerstwo Kolei. Podczas gdy parowozy i wagony, zamówione przez inne państwa pozaniemieckie miały wszystkie napisy, nawet na manometrach, wykonane



Rys. 16. Skrzynka biegów wagonu rys. 15.

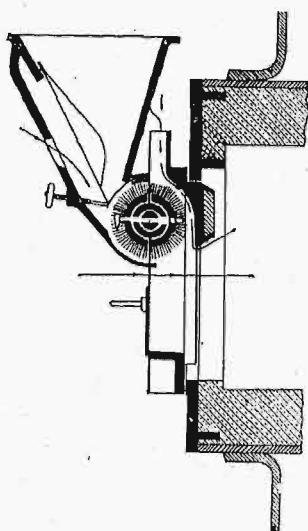
w języku danego kraju, serbskim, portugalskim (Brazylja) i t. d., na parowozach przeznaczonych dla Polski wszystkie napisy były niemieckie, z wyjątkiem znaku „P. K. P.“ i napisu „przepustnica zaworowa“, wybitego na odnośnej dźwigni. Niedbalstwo czy przeoczenie, wskutek którego nie zażądano napisów w języku polskim i nie udzielono fabryce odpowiednich wskazówek, nie przyczyniło się z pewnością do podniesienia szacunku dla nas u zwiedzających wystawę.

Opalanie pyłem węglowym.

Napisał Karol Nowicki, inżynier-technolog, Poznań.

Myśl spalania twardego paliwa w postaci sproszkowanej nie jest nowa. Już około 1818 r. fizyk francuski Niépce poruszył tę ideę, lecz dalej niż rzucenie śmiałego pomysłu wytworzenia cienkiego strumienia z pyłu węglowego i powietrza, pójść nie zdołał.

Pomysł Niépce'a podjęli na nowo Anglik Crampton w r. 1868 i Amerykanin Stoffer w r. 1876. Niemcy w tym kierunku nic nie zrobili; nie potrafili tu — co im się zwykle udaje — wyzyskać do celów praktycznych tego pomysłu. Przed 30 laty zjawilo się w Niemczech palenisko zwane „Staubfeuerung“ Schwarzkopfa, będące właściwie paleniskiem rzutowym, które nie mogło mieć żadnego powodzenia (rys. 1).



Rys. 1.

Niemiecka próba opalania węglem sproszkowanym, wykonana przed 30 laty, skończyła się niepowodzeniem.

Stosowanie opalania węglem sproszkowanym przestało być monopolem przemysłu cementowego, zdobyło ono cały szereg innych gałęzi przemysłu, a przede wszystkim przemysł metalowy.

Najlepiej niech cyfry mówią za siebie o kraju, w którym przemysłowcy i technicy nietylko są śmiali, ale i umieją dobrze obliczyć, co im się opłaci.

Otóż roczne zużycie węgla sproszkowanego w Stanach Zjednoczonych wynosi obecnie:

w cementowniach	6 000 000 t
w hutach żelaza i przemyśle żel.	3 000 000 „
„ miedzi	2 500 000 „
do opalania kotłów	3 500 000 „
„ innych celów	1 000 000 „
	<hr/>
	16 000 000 t,

z czego 8 000 000 t przypada na paleniska powstałe w ostatnim 10-leciu.

A w Europie — w Anglii bardzo niewiele, bo zaledwie tylko w kilku wypadkach — w Belgii i Francji opalanie węglem sproszkowanym rozpoczęte przed 3—4 laty już dziś nikogo nie dziwi i jest na drodze do najlepszego rozwoju, szczególnie we Francji, gdzie za-

stosowano już własne typy i przeprowadzono szereg badań o charakterze naukowym z zakresu spalania pyłu węglowego.

Obok małych instalacji o czynnym jednym kotle parowym o powierzchni 100—330 m² czynne są wielkie instalacje, jak w Bruay, Ougrée Marihay lub w elektrowni Gennevilliers pod Paryżem, gdzie pracują pomiędzy innymi 4 kotły o łącznej powierzchni ogrzewanej 7 300 m² opalane pyłem, a w budowie jest, również pod Paryżem, olbrzymia elektrownia w Vitry, w której będzie zastosowane wyłącznie tylko opalanie węglem sproszkowanym. Francja wyprzedziła już pod tym względem Niemcy, które nie mogą się widocznie zdecydować na żadną śmia-

łą konstrukcję lub trzymają się starych błędów (rys. 2)*), kiedy w tak uprzemysłowionym kraju ten sposób opalania jest jeszcze stosunkowo rzadki. Obecnie jednak niemiecka prasa techniczna podaje bardzo wyczerpujące materiały, zdobyte w Ameryce, lecz pomija milczeniem konstrukcje francuskie dla mniejszych palenisk.

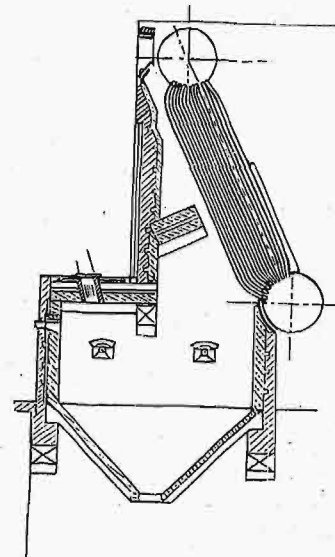
A w Polsce? U nas słucha się o tem, jak o herezji niemal i, narzekając na olbrzymie, zaiste, koszty wydatków na opał, twierdzimy, że łatwiej jest palić węglem grubym. Nierazkiem jest sprrowadzanie kostki do rusztów mechanicznych albo miazgu do zwykłych rusztów płaskich o bardzo znacznych prześwitach.

Na czym polega opalanie węglem sproszkowanym i jakie są jego zalety, że w ciągu jednego 10-lecia zdobyło ono w Ameryce tak olbrzymie zastosowanie, a we Francji powojennej wprowadza się je na dużą skalę?

Aby to zrozumieć musimy uprzytomnić sobie, że paliwo twarde jest złym przewodnikiem ciepła i płonie jedynie na powierzchni, że przy dużych kawałkach paliwa, znajdujących się w palenisku, płonie bardzo nieznaczna jego ilość, dzięki czemu temperatura w palenisku jest niska, ilość powietrza nietylko niepotrzebnego do spalania, lecz szkodliwego dla jego procesu jest zbyt wielka, a samo spalanie rzadko jest całkowite.

Duży kawał węgla, płonący tylko na powierzchni, traci wskutek destylacji swe bogate cząstki palne, które

*) Spalkhaver-Schneiders-Rüster: Die Dampfkessel, str. 107 rys. 184 — konstrukcja paleniska na pył węglowy firmy Walther & Cie., Köln-Delbrück.



Rys. 2.

Niemiecka konstrukcja paleniska kotłowego do opalania pyłem węglowym (z r. 1924). Wystające sklepienie zmniejsza do 1/3 powierzchnię ogrzewaną kotła, która winna być pod wpływem promieniowania paleniska. Wskutek tego błędu, temperatura w komorze paleniskowej nadmiernie wzrasta, a dolna część opłomek ulega łatwemu uszkodzeniu.

dzięki niskiej temperaturze i niemożności wymieszania się z powietrzem, a najczęściej dzięki brakowi powietrza w chwili masowej destylacji, uchodzą do komina nie-spalone.

Przypuśćmy, że mamy w palenisku sześciannego węgla o wielkości 1 dm^3 , co nie jest rzadkością wobec ulubionego nawet dla opału domowego węgla „grubego“, lub kiedy widzi się w handlu kilkokilogramowe brykiety z miatu węglowego. W najlepszych warunkach powierzchnia płonienia tego sześciannego węgla może wynieść 600 cm^2 , t. j. na 1 g jego wagi $0,6 \text{ cm}^2$.

Podzieliwszy ten sześcianną na 1000 sześciannów 1 cm^3 otrzymamy dla tych samych idealnych warunków 6000 cm^2 powierzchni płonienia, a na 1 g przypadnie 6 cm^2 , t. j. 10 razy więcej.

Byłyby to warunki podobne do tych, jakie zachodzą przy opalaniu węglem „grubym“ i drobnym „orzyszkiem“.

A teraz przejdziemy do rzeczywistych warunków opalania pyłem.

W Ameryce, gdzie skutecznie konkuruje z sobą kilka systemów, jak Lopulco, Fuller, Quigley, proskowanie węgla doprowadzone jest już do takiej doskonałości, że przynajmniej 90% próbki pyłu przechodzi przez sito № 200, t. j. takie sito, w którym na $1''$ bieżący przypada 200 nitok, a na 1 cm^2 — 5378 oczek, zaś odległość pomiędzy nitkami miedzianymi wynosi $0,075 \text{ mm}$.

Ziarnka węgla przechodzącego przez takie sito mają średnicę około $0,004 \text{ mm}$, a sześcianną 1 dm^3 zamieni się w astronomiczną ilość 15 625 000 000 ziarenek o powierzchni $1 500 000 \text{ cm}^2$, t. j. 25 000 razy większej od pierwotnej.

Paliwo twarde, a więc węgiel, antracyt, koks, lignit, lub torf, doprowadzone do tego stanu i zmieszane przy wyjściu z palnika z powietrzem, stanowi doskonałą mieszaninę palną, zbliżoną swymi własnościami do rozpylonego paliwa płynnego, gdyż każda cząsteczka jego otoczona jest cienką lecz wystarczającą do spalania warstwą powietrza.

Wystarczy wprowadzić do rozgrzanej komory taką mieszaninę, której wartość opałowa 1 m^3 wynosi około 950 kcal , aby nastąpiło natychmiastowe zapłonienie całej jej masy.

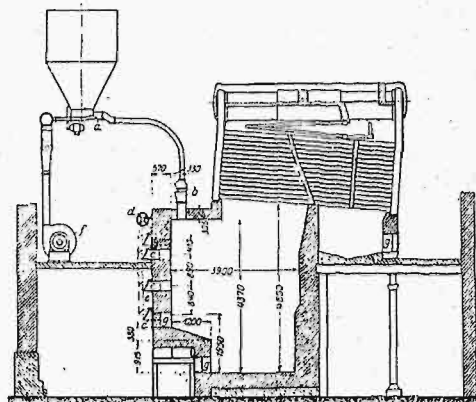
Im drobniejszy jest pył węglowy, tem szybciej się on spala, a więc przy tym samym gatunku węgla, tem mniejszą może być pojemność paleniska i droga, którą płomień musi przejść od palnika do zetknięcia się z chłodną powierzchnią ogrzewalną. Taki sam wpływ na wymiary paleniska i długość płomienia ma zawartość lotnych części palnych w węglu. Pojemność paleniska w stosunku do ilości spalonego węgla jest wogóle duża i dochodzi w zależności od powyższych warunków do $85 \text{ m}^3/\text{t}/\text{h}$ zużytego paliwa.

Mały nadmiar powietrza, które jest doskonale wymieszane z paliwem, jednoczesne płonienie pyłu koksowego i palnych części lotnych powoduje żywe spalanie i daje wysoką temperaturę w palenisku. W paleniskach, które widziałem, opalanych znacznie grubszymi ziarnkami paliwa, gdyż używano sita kontrolującego № 100, odpowiadającego 1372 otworom na 1 cm^2 , już na odległości $300 - 350 \text{ mm}$ od palnika nie widać ciemnego rdzenia, a temperatura w komorze paleniskowej wynosi $1350 - 1400^\circ\text{C}$.

Dopiero przy opalaniu paliwem sproszkowanym połączono wszystkie 3 warunki potrzebne do dobrego

spalania, t. j. powietrze w umiarkowanym nadmiarze, wysoką temperaturę paleniska i dostateczny czas potrzebny do przeprowadzenia reakcji chemicznej, t. j. do zamiany C i jego związków z H na CO_2 i H_2O .

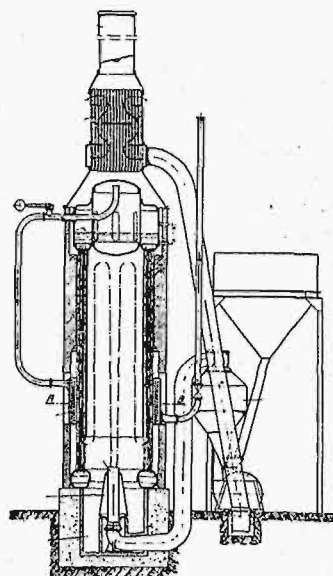
We wszystkich komorach paleniskowych widzimy bardzo dużą odległość od palnika do powierzchni ogrzewanej (rys. 3), gdzie nieukończony przedtem proces spa-



Rys. 3.

Typowe palenisko amerykańskie o wielkiej pojemności. Długość płomienia, wynosząca ok. 8 m , i mała prędkość gazów pozwalają na zupełne spalanie nawet trudnopalnego paliwa. Komora paleniskowa nie zajmuje więcej miejsca niż palenisko łańcuchowe. Ogrzewając powietrze wtórne w kanałach w ścianach komory, zmniejsza się zarazem wpływ ciepła przez obmurze.

lania musi się przerwać wskutek zetknięcia się gazów z chłodną stosunkowo powierzchnią. Odległość ta jest tem większą, im mniejszą jest zawartość części lotnych, im grubsze są ziarna paliwa sproszkowanego oraz im większa jest zawartość części niepalnych (do 40%), i dochodzi do 11 m , przyczem przy paliwie biednym w części lotne płomień zawraca się, dzięki czemu nie tylko się go wydłuża, lecz sztucznie podtrzymuje się bardzo wysoką temperaturę w okresie początkowym (rys. 4).

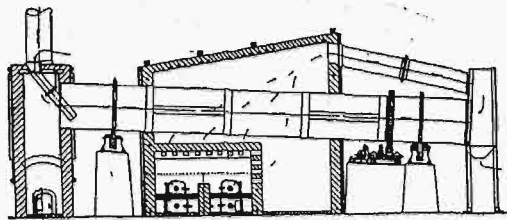


Rys. 4.

Ustrój kotła Bettingtona o pomysłowym prowadzeniu spalin, które powracając ku dołowi otaczają wewnętrzny płonący strumień gorącym płaszczem i podtrzymują wysoką temperaturę spalania. Długość płomienia sięga 11 m , co umożliwia spalanie dość grubego i wilgotnego pyłu.

Rozumie się, że najważniejszą, najtrudniejszą, a jednocześnie najkosztowniejszą operacją jest przygotowanie pyłu. Chcąc otrzymać doskonałe spalanie, mu-

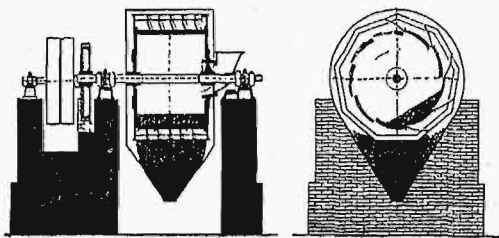
simy mieć bardzo drobny pył, a w tym celu węgiel surowy nie powinien zawierać więcej niż 2 — 4% wody. W syst. Bettingtona wilgość węgla surowego dopuszcza się do 15%, lecz zato wyniki są znacznie gorsze. Im suchszy jest węgiel, tem mniejsza może być pojemność paleniska, a więc krótsza droga płomienia, czyli że spalanie następuje prędzej. To znaczy, że to samo palenisko można natężyć znacznie więcej, mając suchszy pył węglowy. A więc dobre suszenie i doskonałe mielenie są czynnikami wpływającymi dodatnio nie tylko na dokładność spalania, ale i na natężenie paleniska. Wilgotniejszy węgiel trzeba suszyć, na co na 1 *kg* wody zużywa się około 0,25 — 0,35 *kg* węgla, o ile stosuje się ogrzewanie przy pomocy oddzielnych palenisk, bądź to rusztowych, bądź to opalanych węglem sproszkowanym.



Rys. 5.

Suszarnie bębnowe najczęściej są rozpowszechnione, gdyż dają wzgl. małe zużycie paliwa i nadają się nie tylko do paliwa suchego, lecz i do wilgotnego (węgiel brun., torf).

Stosunkowo bardzo duże zużycie paliwa na suszenie węgla, odpowiadające 28 — 40% wydajności, objaśnia się tem, że gazy spalinowe przed zetknięciem się z suszonym węglem muszą być, przez dodanie znacznej ilości powietrza, ochłodzone w zależności od własności suszonego paliwa do 280 a nawet 200° C, a opuszczają suszarnię przy temperaturze około 100° C (rys. 5).



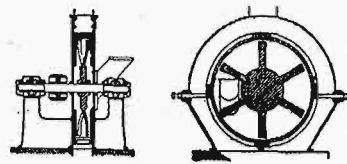
Rys. 6.

Wolnobieżny młyn kulowy Polysiusa z częściami wymiennymi, tworzącymi klepisko, otoczony jest sitem.

Na każdy procent wody, który musi być usunięty z węgla przez suszenie, trzeba zużyć 0,3% paliwa. W wypadkach instalacji indywidualnych, lub nawet przy zcentralizowanym przygotowywaniu pyłu, o ile w pobliżu jest jakie palenisko, można z powodzeniem zastosować do suszarni gazy spalinowe. Potrzebna do suszarni ilość spalin wynosi 15—20% ogólnej ilości jaką daje kocioł opalany pyłem, przy temperaturze 250 — 200° C.

Po wysuszeniu i wyłowieniu przy pomocy elektromagnesu kawałków żelaza, następuje mielenie. Istnieje kilka typów młynów, zaczynając od wolnobieżnego kulowego, kończąc na szybkobieżnych młynach Raymonda i Fullera. W małych instalacjach stosuje się młyny

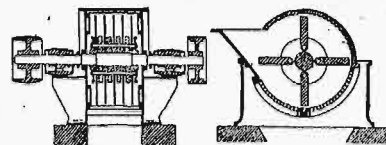
krzyżulcowe lub bijakowe, w dużych — wyłącznie szybkobieżne, tańsze i dające drobniejszy pył (rys. 6 — 11).



Rys. 7.

Młynek krzyżulcowy. Wirnik sztywny otoczony jest klepiskiem z zamiennych twardych płytek metalowych.

Sortowanie pyłu i oddzielanie z niego zbyt grubych ziaren przy pomocy przesiewania jest w takich masach niemożliwe i byłoby zbyt kosztowne.



Rys. 8.

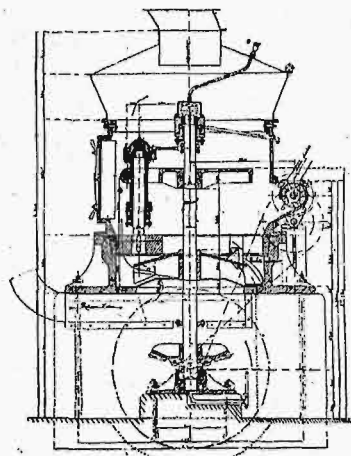
Młyn bijakowy. Na osi wirnika osadzony jest szereg osadzonych przegibnie bijaków, dzięki czemu młyn jest więcej odporny na uszkodzenia, powodowane przez zbyt twarde kawałki węgla lub kamieni.

Obecnie stosuje się wyłącznie sortowniki cyklonowe (rys. 11). Są one bardzo dogodnie, tanie i nie posiadają części ruchomych. Grubość ziarna może być łatwo regulowana, przez zmianę szybkości prądu powietrza

unoszącego pył z wentylatora, gdyż ziarenka pewnej wielkości zawisają w powietrzu przy określonej jego szybkości. Naprz. pył odpowiadający situ № 200 zawisa w prądzie powietrza o szybkości 0,48 *m/s*. Po sortowaniu, pył idzie albo wprost do palnika przy pomocy zasilacza, albo też do zbiornika, o ile ma miejsce magazynowanie pyłu.

W tym ostatnim wypadku pomiędzy zbiornikiem a palnikiem musi być wentylator o prężności do 350 *mm* sł. wody, który, dając 15 do 30% powietrza

niezbędnego do spalania, chwyta pył dostarczany przez zasilacz ślimakowy lub tarczowy i wdmuchuje go do palnika (primär). Reszta powietrza, około 70—85%, dopływa do paleniska, otaczając palnik w postaci powietrza wtórnego i najczęściej bywa podgrzana, wówczas gdy palnik, aby uniknąć przypalania się pyłu, otrzymuje po-



Rys. 9.

Młyn szybkobieżny Raymonda, rozpowszechniony w Ameryce i w Europie.

wietrze zimne. Powietrze wtórne najczęściej bywa również wciągane pod ciśnieniem około 50 mm sł. wody.

Ogrzanie powietrza wtórnego odbywa się przy dużych paleniskach w ten sposób, że ściany komory paleniskowej są ułożone z pustaków, przez które przepływa powietrze pod ciśnieniem. Zaletą tego sposobu jest to, że w palenisku można utrzymać bardzo wysoką temperaturę przy jednoczesnym zabezpieczeniu obmurza od zniszczenia.

Im doskonalsze jest zmienie, tem mniejszy jest nadmiar powietrza potrzebnego do zupełnego spalania, przyczem przy sicie próbnym № 200 dochodzi się do 15% nadmiaru powietrza, odpowiadającego 16% CO₂ i 10 — 11% strat kominowych, bez wyzyskania spalin w podgrzewaczu.

Popiół zawierający powyżej 13 — 15% związków żelaza, będąc łatwotopliwym, utrudnia bardzo osiągnięcie wysokiej zawartości CO₂ i wysokich temperatur, gdyż obmurze niszczy się pod jego wpływem.

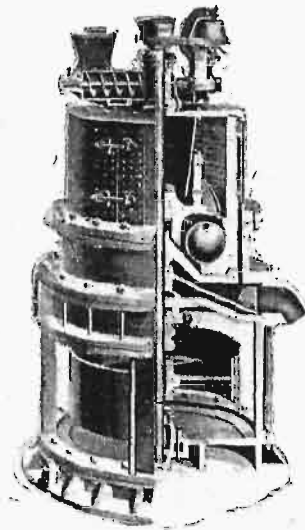
W takich wypadkach, oprócz chłodzenia obmurza przez ogrzewanie powietrza, trzeba uciekać się do sztucznego obniżania temperatury w komorze paleniskowej przez układanie w dolnej jej części rur, przez które przepływa woda do zasilania kotła, albo nawet tworzy się kombinowane chłodzenie obmurza, przy pomocy rur wodnych i kanałów powietrznych. Zastosowanie tych sposobów pozwala na zupełne zabezpieczenie obmurza od przedwczesnego zniszczenia i na znaczne powiększenie natężenia paleniska.

Te same zabiegi w celu ochrony paleniska stosuje się przy użyciu bardzo drobnego (sito № 200) węgla sproszkowanego o wysokiej wartości opałowej i przy wielkiem natężeniu komory paleniskowej, dochodzącem do 350 000 kal/m³ h (Power, styczeń 1925).

Przy grubszym mieleniu, odpowiadającem situ próbnemu № 100, nadmiar powietrza utrzymuje się

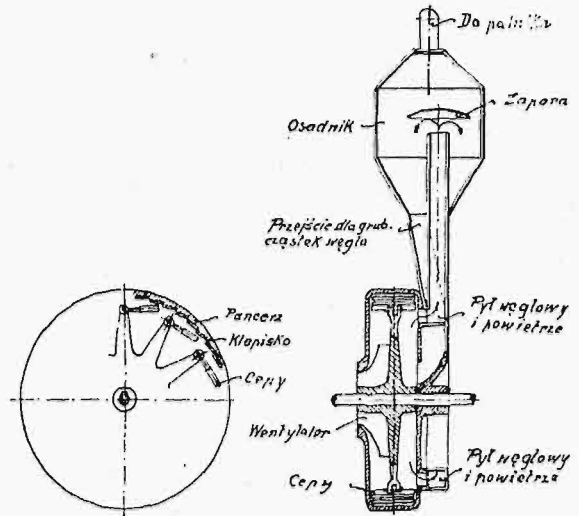
w granicach 20 — 25%, gdyż inaczej łatwo może pozostać w spalinach szkodliwy CO.

Niewielka ilość spalin o wysokiej temperaturze pozwala w niektórych typach kotłów, jak np. Stirlinga, na zwężenie i wydłużenie przelotów, co znowu daje możliwość bardzo dobrego wyzyskania ciepła, czego dowodem są niskie zazwyczaj temperatury w czopuchu, tak np. w elektrowni w Cahokia Union Electric Light and Power Co, w kotłach Babcocka po 1673 m², przy



Rys. 10.

Szybkobieżny młyn kulowy Fullera, znajdujący często zastosowanie ze względu na swe poważne zalety.



Rys. 11.

Schemat ustroju małego młyna Bettingtona, służącego do obsługi jednego lub dwóch kotłów tegoż konstruktora. Ustrój młyna jest tani, mielenie odbywa się bez suszenia (opalenie grubym proszkiem).

22,5 at i 380°C pary, lecz bez podgrzewacza, podczas natężenia powierzchni ogrzewanej kotła do 29 kg/m², otrzymano przy miale o 6490 kal/kg z wody o 93°C odparowalność 8,18, sprawność kotła 84,5%*, a temperatura spalin uchodzących do kominu, z których część zużyto do suszenia węgla, wyniosła 274°C. Zastosowanie podgrzewacza do wody zasilającej mogłoby zwiększyć wydajność o dalszych 6%, doprowadzając ją do 90,5%, t. j. do wysokości, o której my nawet marzyć nie możemy.

(d. n.).

*) Power, 23.XII.1924 i 10 II.1925

Drogi o nawierzchni twardej w St. Zjednocz. Am. Półn.¹⁾

Napisał inż. St. Manduk, Buffalo.

Mieszanie betonu.

Maszyny. Do mieszania betonu służą tutaj różne betoniarki (Concrete Mixers, rys. 31), których w danej chwili na rynku amerykańskim jest kilkadziesiąt typów.

Najczęściej używane są w tym celu obecnie betoniarki o silnej budowie i o wielkiej wydajności, spoczywające na 4-ch kołach lub na podwoziu czołgowem. Maszyna taka wyładowuje materiał, wrzuca go do wahadłowo poruszającego się leja, przetrzuca następnie do mieszałki, skąd po pewnym czasie wylewa na požądane miejsce. Bębny mieszające są zwykle o po-

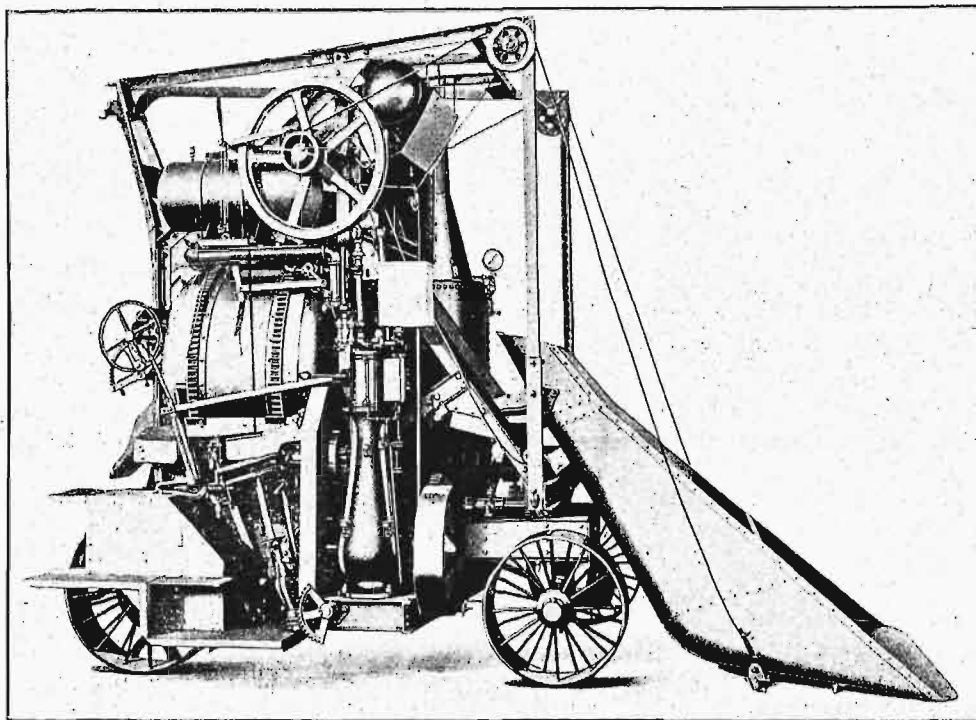
jemności 28 stóp sześciennych (0,78 m³ betonu mokrego), a czas mieszania waha się od 35 sekund do 4 minut i jest mierzony zapomocą specjalnego przyrządu, który również zapisuje ilość wysypywanych ładunków. Betoniarki takie posiadają również przyrządy, które automatycznie wlewają przeznaczoną ilość wody do bębna. Są one pędzone zapomocą własnego silnika (10 — 20 KM) lub lokomobili. W ciągu jednej godziny betoniarka taka może ułożyć 180 jardów kwadratowych nawierzchni, licząc po 40 ładunków na godzinę.

¹⁾ Ciąg dalszy do str. 297, № 19.

Do robót drobniejszych używane są betoniarki mniejsze, a więc tańsze, które są również napędzane zapomocą silników.

Woda. Stwierdzono, że ilość wody z jaką otrzymuje się beton największej trwałości, daje tak zgęszczoną mieszaninę, że tylko z wielką trudnością można ją praktycznie stosować, a więc niezbędnym jest jednak użycie pewnego nadmiaru wody, aby masą betonową można było łatwo pracować.

Ogólne wyznaczenie ilości wody, którą ma się użyć do danej ilości cementu i innych składników jest jednak niemożliwe. Różne składniki wymagają większej lub mniejszej ilości wody, zależnie od swej porowatości, dokładna więc jej ilość może być określona tylko doświadczalnie, drogą dwóch lub trzech prób. Ponieważ im suchsza jest mieszanina, tem większa jest trwałość betonu, należy naogół stosować mieszaninę tak suchą, jak to jest możliwe dla danej roboty. Najnowsze betoniarki posiadają urządzenia do mierzenia wody, tak iż ilość wody drogą prób określona, może być stosowana zupełnie automatycznie.



Rys. 31. Rozpowszechniony typ betoniarki parowej.

Mierzenie materiałów. W miarę otrzymanych doświadczeń przy budowie dróg betonowych, ustaliło się tu przekonanie, że każda dawka betonu musi być jednostajnie zmieszana; w tym celu używane są różne przyrządy pomiarowe, aby zmierzyć nietylko wodę, lecz i wszystkie inne składniki.

Czas mieszania. Czas użyty na mieszanie odgrywa bardzo ważną rolę, gdyż od tego zależy jakość i trwałość betonu. Na fakt ten zwrócono jednak od niedawna dopiero uwagę. Fachowcy określili, że dla dobrego zmieszania, potrzebna jest conajmniej jedna minuta. Przepisy stawiane przez większą część stanów przedsiębiorcom budującym drogi betonowe, wymagają 60 sekund mieszania betonu, a niektóre nawet stany stawiają żądanie minimum 90 sekund mieszania. Obecnie stosowane są przy mieszaniu rozmaite urzą-

dzenia, wskazujące automatycznie czas, tak iż właściwą mieszaninę otrzymać można bez względu na inteligencję pracownika, zajętego przy mięszadle.

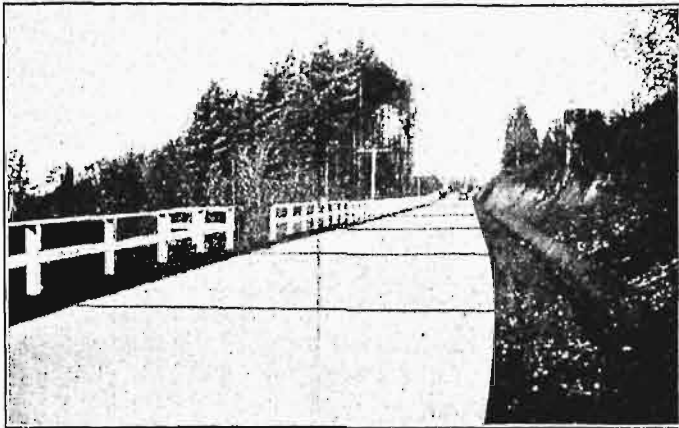
Boczne formowanie. Ostatniemi czasy zwrócono baczniejszą uwagę na ustawianie koryt (ram) bocznych, które określają szerokość nawierzchni betonowej i pomiędzy które wlewana jest mieszanina betonowa; zauważono bowiem, że niektóre drogi, nawet dobrze zbudowane, wykazują powierzchnię falistą, co tłumaczą sobie tem, że koryta te nie były należycie umocowane, szczególnie w tych miejscach, gdzie łączy się jedno z drugim. Koryta te powinny więc być należycie umocowane, aby cięższe maszyny, równające powierzchnię, nie mogły ich poruszyć i dla tego najlepiej przybijać je silnie kołkami. Przy znaczniejszej długości drogi budowanej, używa się koryt metalowych, które są odpowiednio ukształtowane i mają występy do łatwego przytwierdzenia ich do gruntu. Koryta te są przymocowywane wprost do ziemi i są układane w rowkach, do których kopania służą specjalne maszyny (Formgrader).

Układanie betonu. Często zdarza się, że niektóre części składowe ułożonego betonu mają tendencję do wyodrębnienia się i pójścia w kierunku warstwy górnej drogi i dlatego, chcąc temu zapobiec, należy masę układać prędko i równomiernie. Im mieszanina jest suchsza, tem tendencja wyodrębniania mniej się ujawnia i z tego również powodu ilość wody do zbiornika w mięszadle należy dodawać oględnie. Podłoże ziemne musi być twarde i możliwie jednostajne. Gdy jest zbyt suche lub zakurzone, należy je zlekka zrosić wodą, lecz należy również wystrzegać się, aby nie było zbyt mokre. Beton jest wylewany z mięszadła otwartem korytem, albo też zapomocą zawieszono- go cebra, i natychmiast roz-

garniany przy pomocy zwykłych łopat ręcznych. Otwarte koryto musi mieć dostatecznie stromy spadek, aby beton wylewany z mięszadła spływał w jednokowej gęstości. Wszelkie nierówności, powstałe przez nieuwagę lub nieumiejętność nadania dobrej powierzchni, można poprawić zapomocą walcowania. Walcem należy operować w kierunku poprzecznym do kierunku drogi, a wtedy wszystkie falistości zostaną wyrównane.

Spojenia. Spojenia w drogach betonowych są dwóch rodzajów. Tak zwane spojenie ekspansyjne, (expansion joints), które pozwalają betonowi rozszerzać się pod wpływem działań atmosferycznych; spojenia te zapełnia się zwykle jakimkolwiek mniej lub więcej plastycznym materiałem, gdy tymczasem spojenie dwóch warstw betonu bez żadnej wolnej przestrzeni, noszą nazwę spojeń kontrakcyjnych.

Zwykle spojenia budowane są poprzecznie do kierunku drogi, pod kątem prostym (rys. 32). Na niektórych jednak drogach robione były spojenia ukośne, a to w tym celu, aby zmniejszyć uderzenia kół przy nierównościach nawierzchni, wywołanych spojeniami. Obecne ulepszone metody budowy pozwalają na konstrukcję spójni z tak równą powierzchnią, że ukośne spojenia uważane są za niepożądane.



Rys. 32.

Spojenia ekspansyjne założone w nowozbudowanej drodze betonowej.

Teoria spójni ekspansyjnych przewiduje, że wskutek wzrostu temperatury i wilgotności, płyty betonowe mogą się rozszerzać — i na to trzeba pozostawić odpowiednią przestrzeń. Również zauważono, że w odstępach co 25 do 40 stóp (6,25—12,2 m) następowały z czasem pęknięcia w jednostajnej powierzchni betonowej i dlatego poczęto urządzać spojenia ekspansyjne w nawierzchniach co 25 stóp. Potem odstęp spójni zaczęto zwiększać, a praktyka ostatnimi czasy wykazała, że przy odległości spójni 50 do 60 stóp, (15,24—18,29 m) ilość pęknięć na powierzchni nie jest większa, niż w razie umieszczenia spójni co 25 stóp.

Poprzeczne pęknięcia są nieraz przyczyną początkowego kurczenia się betonu, w czasie gdy jest układany, i jeżeli będą one zaraz wypełnione materiałem plastycznym, wówczas zapewniają dość przestrzeni dla późniejszego rozszerzania się. Zgadza się to zupełnie z doświadczeniami przeprowadzonymi w laboratorjach i dlatego też wielu techników drogowych postanowiło w czasie budowy nie urządzać więcej specjalnych spójni ekspansyjnych. Po kilkoletniej dotychczasowej praktyce okazało się, że odcinki takich dróg, o długości mili lub dwóch, były naogół więcej zadawalające, aniżeli te, które miały spojenia. Z powyższego więc widzimy, że sprawa spójni nie została jeszcze ostatecznie rozstrzygnięta.

Gdy zachodzi potrzeba utrzymania symetrycznych rys poprzecznych, jak to nieraz się zdarza przy pokrywaniu betonem ulic miejskich, stosowane są wówczas tak zwane spojenia ukryte, czyli podpowierzchniowe; w tym celu zakłada się arkusze papieru lub arkusze cienkiej blachy lub deski, które przechodzą przez płytę betonową na całą poniżej powierzchnię. Sposób ten praktykowany był w szczególności na ulicach miejskich w stanie Georgia w czasie ostatnich 4 — 5 lat i dał dobre wyniki.

Na drogach zamiejskich, gdzie takie rysy symetryczne nie są potrzebne, spojenia pozostawiane są tylko

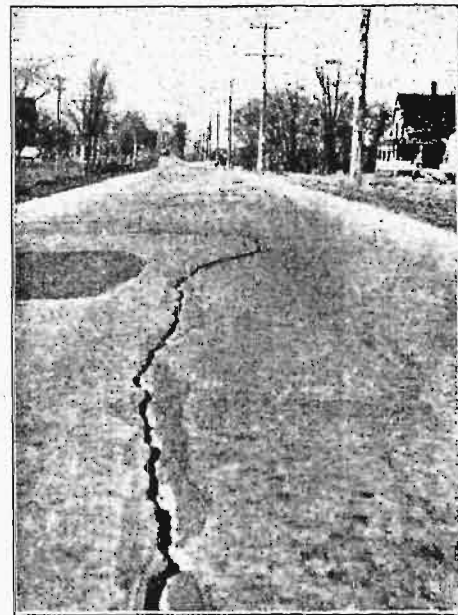
po ukończeniu dziennej roboty, aby na drugi dzień nowa warstwa betonu mogła być połączona spojeniem kontrakcyjnym.

Po wykończeniu nawierzchni, materiał bitumiczny spójni ekspansyjnych jest wyrównywany zapomocą ostrych łopat lub specjalnych maszyn.

Wzmocnienie betonu. Chociaż droga zbudowana z samego betonu pomyślnie wytrzyma średni ruch ciężkich samochodów towarowych, to jednak, gdy poddana jest silnemu ruchowi tychże, — nawierzchnia jej pęka. Aby temu zapobiec, beton jest wzmocniany przez użycie siatek lub prętów żelaznych, (reinforcements), które są układane wewnątrz betonu podczas jego budowy. W jakim stopniu wzmocnienie wpływa na moc i użyteczność drogi, nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnione. Na przestrzeni około 30 milionów jardów kwadratowych dróg betonowych zdobyte doświadczenie mówi, że gdzie było użyte wzmocnienie w postaci 28 funtów metalu na 100 kwadratowych jardów betonu, ilość pęknięć nie zmniejszyła się, lecz wzmocnienie wywierało wpływ widoczny, gdyż pęknięcia te były znacznie węższe.

Pęknięcia zazwyczaj bywają poprzeczne i podłużne. Poprzeczne pęknięcia wynikają wskutek kurczenia się betonu podczas wiązania. W związku z tem jest ciekawa różnica co do ilości poprzecznych pęknięć w zależności od temperatury, mianowicie gdy drogi budowane są w cieplejszej porze roku, ilość pęknięć jest większa, aniżeli w drogach budowanych jesienią.

Pęknięcia podłużne (rys. 33) spowodowane są przede wszystkim nierównościami podłoża. Nierówności te zazwyczaj powstają wskutek różnicy wilgo-



Rys. 33.

Pęknięcie podłużne, spowodowane zamrażaniem złe zdrenowanego podłoża.

tności podłoża, która powoduje nieznaczne jego wzniesienie lub też zagłębienie się. Podłużne więc pęknięcie z tych powodów ma stałą tendencję do rozszerzenia się i temu właśnie wzmocnienia poprzeczne mają zapobiec. Ponieważ głównym zadaniem wzmocnienia jest zabezpieczenie płyt betonowych od rozszczepiania się, należy wzmocnienia umieszczać bliżej górnej powierzchni płyty.

Naogół biorąc, zbyt mało jest jeszcze dokładnych danych, aby móc osądzić, jakie właściwie oszczędności wynikają z zastosowania wzmocnienia, które zwiększa znacznie koszt budowy. Praktycznie stosuje się wzmocnienia tam, gdzie warunki drenowania są dosyć trudne i wody zaskórne mogą spowodować pewne uszkodzenia podłoża, np. gdy podglebie jest piaszczyste lub zwirowate. Gdzie drewny dobrze działają, wzmocnień można zaniechać, lecz w przecięciach pagórków gliniastych, wzmocnienia należy uważać za bardzo pożądane. Doświadczenia również wykazały, że wzmocnienia podłużne nie mają wielkiej wartości i dlatego poprzestają na wzmocnieniach poprzecznych, to zn. takich, w których większa część metalu jest ułożona wpoprzek drogi.

W ostatnich latach tendencja do wzmocnienia dróg betonowych znacznie się wzmożyła. Gdy w okresie lat 1909 do 1914 bardzo mało dróg betonowych wmacniano, to w okresie od 1914 do 1916 zbudowano dróg wzmocnionych w ilości około 32%, a obecnie prawie każda nowobudowana droga jest wmacniana.

Wykończenie. Zwyczajny sposób wykończenia dróg betonowych, których szerokość nie przekracza 20 lub 24 stóp, polega na układaniu betonu pomiędzy dwa koryta boczne do wymaganej grubości, a potem na zbieraniu nadmiaru betonu zapomocą długiej deski murarskiej, która jest wycięta odpowiednio do kształtu korony drogi. Dawniej w ten sposób otrzymaną nawierzchnię równano, a następnie ubijano zapomocą ręcznych ubijaków drewnianych, które robotnicy opuszczali na powierzchnię drogi, stając na prowizorycznym pomoście, ustawionym wpoprzek nawierzchni. Lecz robota taka nie była zadowalająca, gdyż przy przyciskaniu betonu w jednym miejscu, był on wyciskany na powierzchnię w drugim miejscu, a skutkiem tego równia otrzymana zapomocą deski murarskiej była naruszana.

Pas i walec. Jako metodę ulepszoną zaczęto stosować pasy, 6 do 10 cali szerokie i dłuższe o jakie 2 stopy, aniżeli wynosi szerokość jezdni. Robotnicy stojąc po obu stronach jezdni i trzymając końce pasa w rękach, wygładzają nawierzchnię przez poruszanie i pociąganie pasa ku sobie, który dotyka powierzchni betonowej. Ten sposób bardzo dobrze wypełnia wszelkie zagłębienia, pozostałe po przejściu deski murarskiej (szablona) i wszedł on w powszechne użycie w sezonie budowlanym w r. 1916.

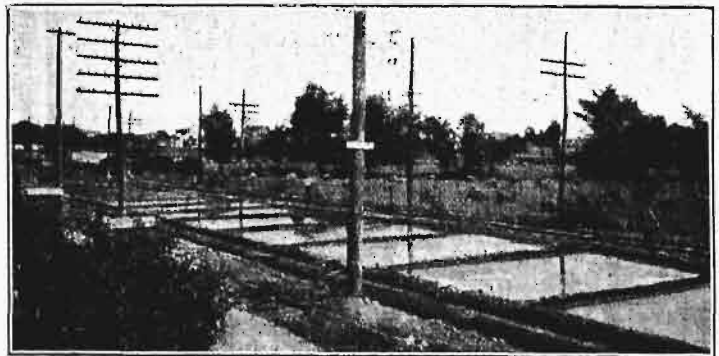
Jeszcze lepsze wyniki można otrzymać przy wykończeniu powierzchni tak zwaną metodą walcowania, która weszła w użycie w roku 1917. Metoda ta polega na walcowaniu betonu, po przeciągnięciu deski murarskiej, zapomocą lekkiego pustego walca żelaznego, który waży około funta na cal długości, ma średnicę około 10 cali i długość do 6 stóp. Gdy droga jest stosunkowo wąska, wynosi np. 18 do 20 stóp, walec ten jest poruszany zapomocą drąga z rękojeścią, zaś przy drogach szerszych rękojeści te są przytwierdzone po obu stronach walca, tak aby dwóch robotników mogło poruszać go, stojąc każdy z innej strony jezdni.

Robota zapomocą walca ma cel podwójny. Dawniej walec był używany tylko po to, aby wyrównać powierzchnię betonu, której nie było można dokładnie wyrównać deską murarską i tylną stroną łopaty, lecz zauważono następnie, że walec przeciągany po betonie

wytlacza z niego znaczną ilość wody, a więc działa jako prasa. Gdy po 10 — 20 minutach nawierzchnię walcuje się powtórnie, wyciska się z betonu jeszcze więcej wody, i ilość jej zależna jest wogóle od temperatury oraz od ilości wody dodanej uprzednio do mieszanki; obecnie wykonywa się z dobrym skutkiem 5 do 6 takich walcowań jedno po drugim.

Wyciskanie nadmiaru wody przyczynia się do wzmocnienia betonu. Doświadczenia laboratoryjne wykazały, że beton walcowany okazał wytrzymałość na rozciąganie prawie o 20% większą, aniżeli beton wykończony starym sposobem, czyli ugniatany bijakami drewnianymi. Walec trzeba stosować jaknajprędzej po wygładzeniu nawierzchni deską murarską, a więc w jakie 10 do 30 minut, zależnie od warunków pogody i zawartości wody w betonie. Podczas pory chłodniejszej, kiedy beton wiąże się nieco wolniej, przerwa ta może być dłuższa, aniżeli w porze cieplejszej, tak samo jeżeli przy mieszaniu użyto nadmiaru wody. Zwykle walcuje się beton 3 do 6 razy, z przerwami od 13 do 20 minut. Nieraz po walcowaniu bywa użyty jeszcze pas w celu nadania powierzchni większej jednostajności i wygładzenia jej; lepiej nawet używać dwóch pasów, pracujących jeden po drugim; gdy pierwszy jest poruszany pełnym ruchem rąk i wygładza z gruba, drugi porusza się ruchem skręconym, wykończając powierzchnię.

Maszyny do wykończania. (Finishing machines). Maszyny do wykończania dróg betonowych są budowane przez różne fabryki i mają za zadanie zgarnąć zbyteczny beton, a następnie go wygładzić, wykończając powierzchnię w najkrótszym czasie. Zostały one znacznie ulepszone w ostatnich czasach, a ponieważ przy ich pomocy można obrabiać gęstszy beton niż przy robocie ręcznej, więc znajdują rozpowszechnienie. Powierzchnia wykończona maszynowo ma lepszą strukturę mechaniczną, aniżeli przy stosowaniu poprzednich metod. Główna ich wartość ma polegać na tem, że gęstszy beton może być obrabiany, to znaczy, że do mieszanki użyta zostaje znacznie mniejsza ilość



Rys. 34.

Nawadnianie świeżo zbudowanej nawierzchni betonowej.

wody, a skutkiem tego płyta betonowa jest wytrzymalsza.

Ponieważ poszczególne stany zawierają obecnie umowy na budowę coraz dłuższej sieci dróg betonowych, więc też i przedsiębiorcy zaopatrują się coraz częściej w maszyny wykończające, — fachowcy spodziewają się więc, że wkrótce wejdą one w powszechne użycie, zastępując zupełnie układanie dróg betonowych systemem poprzednio opisanym.

Dojrzwianie betonu. Drogi betonowe powinny być pozostawione na czas jakiś w spokoju dla stwardnienia i, jak tu mówią, „dojrzwiania“. Przytem beton winien być utrzymywany w stanie wilgotnym i w tym celu bywa narzucana warstwa ziemi na przeszło cal grubości na powierzchnię, która musi być stale zwilżana przez okres 10 dni do dwóch tygodni. Nawet przy najbardziej sprzyjających warunkach beton potrzebuje czasu do stwardnienia i dojrzwiania, dlatego też wszelki ruch kołowy na świeżej nawierzchni musi być wstrzymany na przeciąg 14 dni.

Za najlepszą metodę używaną przy dojrzwianiu betonu, uznaje się tu tak zw. „nawadnianie“ (rys. 33). Wzdłuż więc betonu i w poprzek, w pewnych odstępach, robi się niewielkiej szerokości nasypy z ziemi, tak zwane grobelki; przestrzeń tak obwałowaną nawadnia się na wysokość 2 do 3 cali. Metoda ta może być wszędzie użyta korzystnie, gdzie spadek drogi nie przewyższa 4 do 5%. W ostatnich latach zaczęto używać do tegoż celu chlorku wapnia, którym posypuje się świeżo zbudowaną nawierzchnię w 8 do 16 godzin po jej wykończeniu. Chlorek wapnia ma tę właściwość, iż dojrzwianie drogi posypanej nim następuje prędzej, aniżeli przy zwykłym nawadnianiu.

Utrzymanie, — Naprawa. Niezwłoczne naprawy, dokonywane w miarę potrzeby na drogach betonowych powinny być przyjęte jako reguła, — jak to praktykuje się również na wszystkich innych drogach. Rysy i drobne pęknięcia nie będą przeszkadzały w ruchu, jak również ruchowi nie przeszkadza, jeśli szczelina zostanie zapełniona smołą lub asfaltem i następnie piaskiem. Materiał bitumiczny wlewa się do szpary, rozlewając go nawet do pewnego stopnia po powierzchni

w takiej ilości, aby wyrównać brzegi. W ostatnich czasach do tego rodzaju robót stosuje się niewielkie przenośne maszynki, ustawione na wózkach motorowych, zapomocą których 2-ch lub 3-ch robotników może pracować bardzo wydajnie.

Jeśli zajdzie potrzeba usunięcia pewnej części betonu dla zmiany na nowy, potrafią tę naprawę tak wykonać, że prawie trudno jest odróżnić gdzie nastąpiła naprawa. Starają się tylko stosować w tych razach te same składniki i ich proporcje, z jakich cała nawierzchnia betonowa była poprzednio zrobiona, gdyż inaczej naprawiona część da się poznać po odmiennym kolorze.

Najlepiej poprawki się udają gdy używana jest do tego gęsta mieszanina betonu, którą należy mocno wcisnąć i ubić w miejscu zniszczonym. Brzegi reparowanej części należy tak ukształtować, aby pionowy przekrój części zdrowej był widoczny na głębokości 2 do 3 cali. Nawierzchnia naprawiona musi być następnie przykryta deskami, na które nasypuje się wilgotną warstwę ziemi, ażeby nie tamować ruchu, w razie gdy jest niepożądane odgradzanie całej drogi i zatrzymanie ruchu na dłuższy okres czasu.

Narzędzia potrzebne do utrzymywania dróg betonowych w należyтым stanie są nieliczne. Najczęściej wystarcza kocioł do grzania asfaltu, umieszczony na kołach, kilka wiader blaszanych do roznoszenia i rozlewania, kilka mioteł, szufli i haków umieszczonych na drążkach, które służą do oczyszczania szpar. Przy naprawach większych wybojów, które trzeba wypełniać świeżym betonem, potrzebna jest również mała betoniarka.

(d. c. n.).

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

DŹWIGNICE.

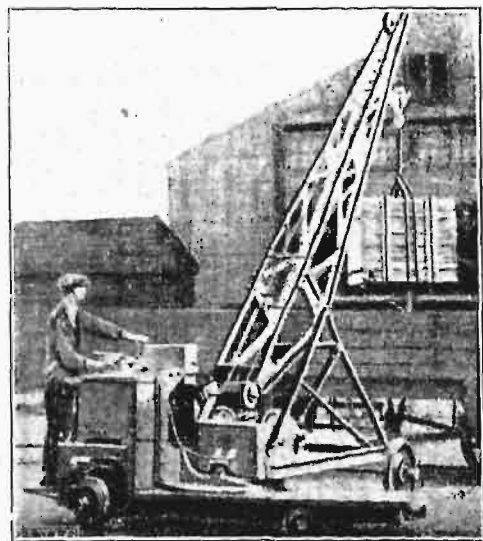
Podnośniki i przenośniki angielskie *)

W ciągu kilkunastu lat ostatnich technika w zakresie budowy dźwignic i podnośników w Anglii poczyniła dość duże postępy, które m. inn. zostały uwidocznione na wystawie w Wembley.

Jakkolwiek zmian zasadniczych w ustrojach daje się zauważyć niewiele, to jednak niektóre nowsze ustroje są ciekawe, jako swoiste angielskie.

Rozwój dźwignic zaznaczył się zarówno w kierunku budowy małych urządzeń dźwigowych o zórawiach wahakowych (przechylnych), na wózkach (rys. 1), jak również w budowie tegoż typu zórawi portowych. Te ostatnie znajdują zwłaszcza szerokie pole zastosowania, ze względu na b. wąskie rampy nabrzeży większości portów angielskich (Londyn i in.); zórawie wahakowe zajmują bowiem nadzwyczaj mało miejsca i częstokroć zostają ustawiane naprz. bezpośrednio na ścianie śpichlerza lub na wąskim słupku. Specjalne konstrukcje wysięgników, o dwóch przegubowo połączonych częściach, wraz z odpow. ukształtowaniem przeciwwagi (na systemie dźwigni), samoczynnie ustawiającej się na należytej odległości od osi, pozwalają przenosić ładunek poziomo (rys. 2—5).

Lina *a* służy tylko do utrzymywania końcowego ogniw wysięgnika, tak że pęknięcie jej powoduje tylko

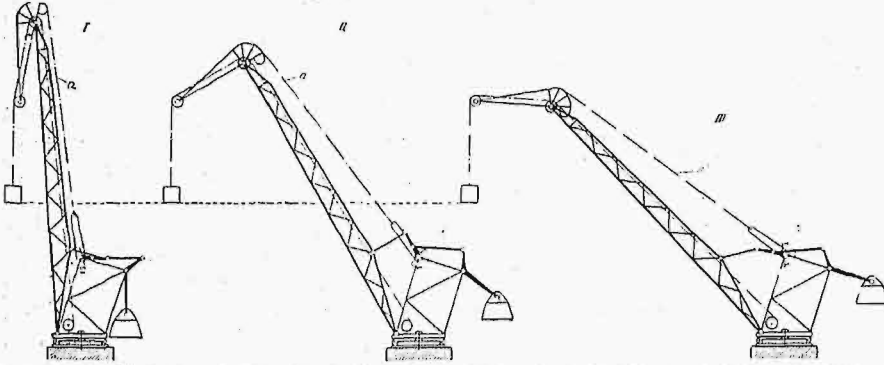


Rys. 1 Wózek elektryczny (akumulatorowy) z przenośnym zórawiem wahakowym o udźwigu 750 kg i 3,6 m wysięgu. Budowa zakł. Ransomes & Rapier.

pionowe przechylenie się tego ostatniego. Podnoszenie zrównoważonego wysięgnika dokonywa się zapomocą

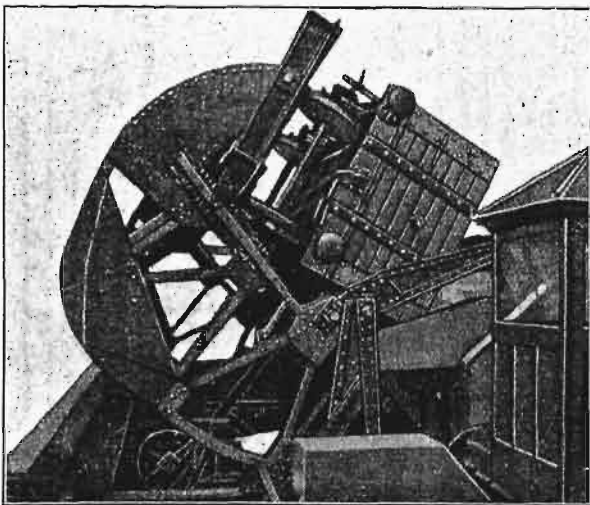
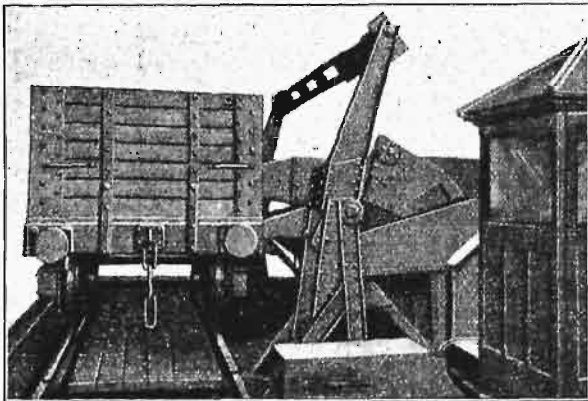
*) V. D. I. 69 (1925) str. 66—70.

wycinka zębatego *b*. Inne ustroje posiadają wysięgniki utrzymywane zapomocą lin, przymocowanych do ich górnych końców, i przeciwwagi zawieszane przy bębnoch nawojowych. Wady ich są jednak liczne, mianowicie: 1) możność wywrócenia się przy podniesionym wysięgniku pod wiatr, 2) niebezpieczeństwo katastrofy w razie pęknięcia liny utrzymującej wysięgnik, 3) szybkie zużywanie się lin (co miesiąc muszą być one zmieniane).



Rys. 2—4. Żóraw wahakowy o poziomem przenoszeniu ładunków, bud. Babcock & Wilcox.

Niemniej ciekawe są ustroje wywrotników bocznych do wyładowywania węgla z wagonów. Obrazują je rys. 5—10. Rys. 5 i 6 przedstawiają urządzenie zna-



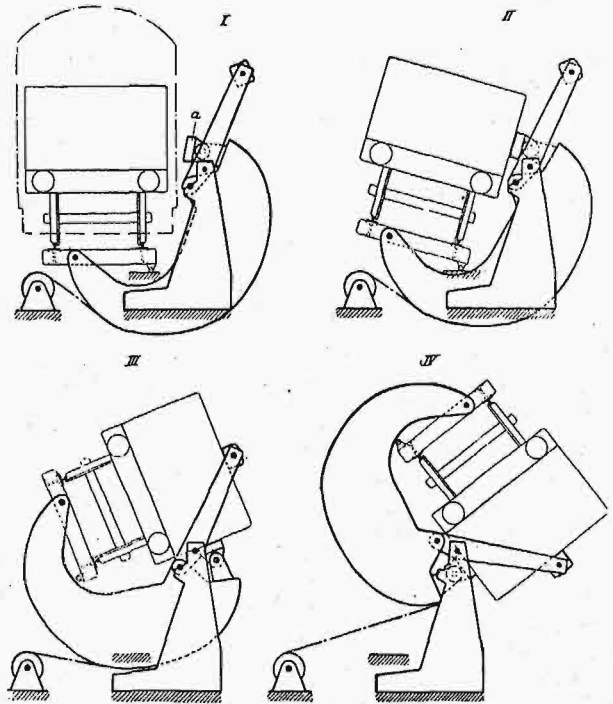
Rys. 5 i 6. Wywrotnik boczny bud. Mitchell Conveyor Transporter Co.

nej firmy Mitchell Conveyor & Transporter Co., przeznaczone do zasilania węglowni w kotłowniach (Palace of

Engineering w Wembley). Urządzenie to stanowi postęp w stosunku do amerykańskich wywrotników, gdyż odpadły tu przeciwwagi i rusztowania do wciągów, służące (pośrednio) do utrzymywania wagonu w położeniu wywróconem. Tu wagon zaciska się jakgdyby w kleszczach przez cały prawie czas wywracania, przyczem początkowe jego przechylenie, do chwili oparcia o belkę *a* (rys. 7—10), powstaje skutkiem stopniowego usunięcia równoważących ciężarów z mimośrodkowo podpartej podstawy wagonu. Mechanizm łączący podstawę tę z belką *a* zapewnia stałą prostopadłość obu tych powierzchni podparcia.

Należy zaznaczyć, że wywrotniki boczne, przechylające wagony na bok, są o wiele wydatniejsze i wygodniejsze od czołowych (wygodniejsza budowa i lepsze wyzyskanie toru); oraz że wagony w ten sposób wyładowywane powinny być wyposażone w urządzenia do smarowania tłuszczami (gdyż oleje wylewałyby się przy wywracaniu) wzgl. w łożyska rolkowe.

W urządzeniach do załadowywania węgla na parowozy, wzgl. na okręty, zasadniczą tendencją obecnie jest w Anglii (jak i w Niemczech) usuwanie przenośników wieloczołowych, jak np. kubekowych i zastępowanie ich mechanizmami do ładowania odrazu i bez urządzeń



Rys. 7—10. Schemat urządzenia i sposób działania wywrotnika rys. 5 i 6.

pośrednich całej masy ładunku kilku lub kilkunastotonnowego zapomocą odpow. pojemnych ładowników, wywrotników lub t. p.

OŚWIETLENIE.

Wzrost wydajności pracy przy wzmożeniu oświetlenia ¹⁾.

Zagadnienie wpływu oświetlenia na wydajność pracy jest już od dłuższego czasu badane starannie, zwłaszcza w Stanach Zjedn. Omawiając tę sprawę, podaje V. D. I. wyniki badań dokonanych w Niemczech, w laboratorium fabr. Osram.

Próby prowadzone były w pomieszczeniu $3\frac{1}{2} \times 4 m^2$ o wyłącznym sztucznym oświetleniu zapomocą jednej lampy z reflektorem rozpraszającym, tak że natężenie światła było jednostajne na całej oświetlanej powierzchni i mogło być zmieniane drogą zmiany lamp. Temperaturę starano się utrzymać możliwie bez zmian, w granicach 19 — 21°C.

Badano nast. zdolności: ostrość wzroku, zdolność oceny wymiarów na oko, spostrzegawczość, szybkość pracy, jej dokładność, szybkość reagowania, spokojne prowadzenie ręką, zdolność skupienia uwagi, celność i pracę 2-ma rękami²⁾. Natężenie światła zmieniano przytem w sposób nast.: 75, 1, 3, 5, 10, 25, 50, 100, 10, 300, 50, 600, 100 luxów. Pierwszy stopień oświetlenia (75 lux) miał na celu przyzwyczajenie badanych do pewnej pracy w warunkach normalnych, następne ostre zmiany (od 100 do 10, od 300 do 50, od 600 do 100 lux) miały wyjaśnić, czy zmniejszenie stopnia oświetlenia wpływa na obniżenie wydajności; 600 lux było wybrane jako maximum, gdyż zauważono, że przeważnie wydajność nie wzrasta przy dalszem powiększaniu oświetlenia, lub nawet spada.

Wyniki badań podaje tabela I dla różnych rodzajów pracy, w zależności od potrzebnego dla nich natężenia światła. Ponieważ obecnie najczęściej spotyka się w fabrykach oświetlenie od 25 do 30 luxów, przeto wybrano za podstawę do porównania dane przy 25 lux (100%). Tabela wykazuje, że wydajność prac wymagających dobrego oświetlenia wzrasta znacznie wraz z natężeniem światła, gdy zaś nie jest wymagane b. dokładne widzenie, wydajność nie zmienia się tak znacznie, choć wogóle również rośnie.

TABELA I.

Zależność wydajności od oświetlenia.

Rodzaj badania	Wydajność w % w stosunku do wartości przy 25 lux								
	1	3	5	10	25	50	100	300	600
Ostrość wzroku (R. I) . . .	23	23	30	55	100	159	186	200	243
" " (R. II) . . .	27	29	32	62	100	180	198	215	222
" " (R. III) . . .	30	33	3	48	100	184	212	245	250
Pewność ręki (tremometr zyg.) . . .	29	43	71	86	100	107	114	114	114
" " (trem. S) . . .	33	33	67	88	100	108	125	133	133
Nawlekanie pereł . . .	49	73	91	97	100	107	111	108	111
Szybkość pracy . . .	41	71	81	93	100	106	113	114	113
Celność . . .	46	61	72	103	100	111	112	113	105
Badania tachistoskop. . .	32	44	68	92	100	125	145	118	148
Średnio:	38,3	54,2	75,0	93,2	100	110,5	120,0	116,7	120,7
Dzielenie na dwie części na oko . . .	52	80	91	115	100	130	120	138	148
Tremometr o . . .	69	81	93	98	100	100	105	105	102
" o . . .	46	70	93	96	100	104	110	109	107
" o . . .	53	71	91	102	100	106	114	114	114
Sortowanie kart . . .	10	37	77	100	100	109	108	112	115

¹⁾ V. D. I. t. 69 (1925), str. 355.

²⁾ Por. Przegl. Techn. tom 62 (1924) str. 114.

Oczywiście wpływów wprawy, z jednej strony, zaś zmęczenia z drugiej, nie udało się tu wyeliminować. Najdogodniejsze oświetlenie wynosi według tych badań 100 do 200 lux, dalszy zaś wzrost natężenia światła nie jest racjonalny, gdyż wzrost wydajności nie pokrywa wzrostu kosztów oświetlenia, kwestja więc, czy 600 lux stanowi ma granicę, jest z tego względu nieaktualna.

Inne badania prowadzono w ten sposób, że polecano 5-ciu osobom badanym nawlekać igłę na białą nitkę na tle matowo-białem przy różnym oświetleniu i mierzono czas, zużyty na 10-krotne wykonanie tej czynności. W tabeli II są podane średnie liczby czasu trwania 10-ciu nawleczeń, w sekundach, dla 5-ciu osób badanych, oraz %-we odchylenia tego czasu od wartości średniej. Widzimy z niej bardzo znaczne skrócenie czasu nawlekania przy zwiększeniu natężenia światła od 1 do 30 luxów, dalej skrócenie to postępuje słabiej (30 do 300 luxów), wynosząc ok. 10%. Oczywiście, dla uzyskania ścisłych danych i wyciągnięcia z nich wniosków, trzeba będzie jeszcze prowadzić szereg dalszych badań.

Wreszcie zagadnienie wpływu oświetlenia na wydajność pracy badano w St. Zjednocz. w urzędzie pocztowym w N. Yorku (New York City Hall Post Office). Zauważono tam zwiększenie wydajności sortujących listy, gdy oświetlenie wzmogło się z 30-tu do 96 i dalej do 168 luxów. Przy powrocie jednak do pierwotnego natężenia (30 lux) zauważono, że wydajność nie spadła na dawny poziom, lecz pozostała znacznie wyższa. Podobny objaw zauważono też w Anglii, gdzie po ponownem osłabieniu oświetlenia w jednej z kopalń wydobycie węgla wynosiło o 5,4% więcej niż poprzednio przy tem samym oświetleniu. Nichols tłumaczy to przyzwyczajeniem szybciej pracować, które szybko nabywa robotnik przy lepszym oświetleniu, a które działa i nadal, przy zmienionych warunkach. Jest jednak więcej niż wątpliwe, czy przyzwyczajenie takie na długo może się zachować.

Reasumując powyższe widzimy, że wzmożenie natężenia światła prowadzi do zwiększenia wydajności pracy. Na tem się jednak rola tego czynnika nie ogranicza: następuje bowiem jednocześnie większa pewność i dokładność wykonania, utrudnia się kradzieże, wreszcie ładne i jasne otoczenie wywołuje nastrój bardziej żywy, gdy ciemne otoczenie działa przygniatająco.

TABELA II.

Natężenie światła w luxach	Średnie wartości	
	Czas w sek.	% czasu śr.
1	47,4	140
3	38,64	114
10	32,9	98
30	29	86
100	29,2	86,5
300	26,2	78
1000	32,9	97,5
Średnio	33,7	100

ZJAZD TECHNIKÓW KOLEJOWYCH.

Dn. 21-go czerwca odbył się Łapach 5-ty zjazd delegatów Zrzeszenia pracowników administracji technicznej warsztatów i parowozowni kolei polskich.

Prócz spraw natury ogólnej, któremi Zjazd się zajmował, ogłoszono referaty nast.. inż. J. Szrednicki: „O gospodarce warształowej“; inż. J. Płotrowski: „Budowa obrabiarek w Polsce“; inż. Szmidt: „Metody pracy w warsztatach łapskich.“

Kronika.

EKSPORT WĘGLA POLSKIEGO.

Sprawa wywozu nadprodukcji węgla polskiego była w połowie ub. mies. jednym z najbardziej aktualnych zagadnień naszego życia gospodarczego, wobec wygaśnięcia z dn. 14 czerwca r. b. umowy z Niemcami (art. 228 konwencji genewskiej), dotyczącej ulgowego wywozu węgla z Górnego Śląska.

Fakt ten wywołał chwilowe zaniepokojenie opinii publicznej ze względu na to, że przerwanie eksportu węgla mogłoby się odbić niekorzystnie na naszym bilansie handlowym, a więc i na kursie złotego, oraz wywołać zwiększenie bezrobocia na Śląsku. Jednakże, mimo zmniejszenia wywozu do Niemiec (kontyngens został przez władze niemieckie obniżony w I i II połowie czerwca do połowy, t. zn. do 250 tys. t mies.), okoliczność ta nie odbiła się ujemnie, wobec tego że i przedtem wywóz do Niemiec ze Śląska był znacznie mniejszy (o 50%) niż przed wojną, a więc zmiana nie była tak wielka, jakby się zdawać mogło, zaś z drugiej strony — Rząd poczynił szereg zabiegów celem osłabienia skutków zmiany powyższych warunków. Tak więc toruje się dla węgla polskiego nowe drogi wywozu (do Włoch, państw Skandynawskich i Bałtyckich, Rumunii), rozwijając m. in. port w Gdyni do wywozu do 20 000 t mies. od 1-go b. m., a równocześnie prowadzi się starania o wcześniejszy zakup węgla przez większych spóżywców krajowych. Niewątpliwie wzrost konsumpcji wewnętrznej (b. małej) byłby też b. korzystny. Obok tego mają być rozwinięte na Śląsku na szerszą skalę roboty publiczne, które dadzą zatrudnienie pozabawionym pracy.

Zarazem jednak, wobec zastosowania przez Niemcy zarządzeń zmierzających do utrudnienia sytuacji gospodarczej Polski, Rząd postanowił wydać zakaz wywozu do Niemiec niektórych towarów z Polski, i to w takiej ilości, jakiej wymagać będzie powyższy ubytek naszego wywozu.

Należy się spodziewać, że utrudnienia wywozu węgla nie tylko nie zagrażą sytuacji gospodarczej kraju, lecz doprowadzą w końcu do zdobycia nowych rynków zbytu i coraz większego uniezależnienia się produkcji polskiej od Niemiec.

ZJAZD PRZEDST. ZWIĄZKU ELEKTROWNI POLSKICH.

W dn. 21-23 maja r. b. odbył się w Warszawie doroczny V Zjazd Związku Elektrowni Polskich. Obrady odbywały się w sali Resursy kupieckiej i obejmowały nast. referaty:

Sprawozdanie i działalności Związku — inż. *M. Kuźmicki*.
Wysokie prężności i temperatury w gospodarce cieplnej — ref. inż. *B. Michaelisa*.

Elektryfikacja wsi zagranicą i w Polsce — ref. inż. *T. Czapllickiego*.

Wzorcowanie liczników według nowoczesnego ustawodawstwa polskiego — ref. inż. *B. Jabłońskiego*.

Stworzenie spółdzielni licznikowej przy Zw. Elektrowni polskich — inż. *W. Burakiewicza*.

Zorganizowanie wspólnych zakupów — inż. *T. Ruśkiewicza*.

Nadto dokonano wyborów władz Związku na rok nast., przyjęto bilans i sprawozdanie oraz odbyto szereg wycieczek.

NOWE CZASOPISMO OGÓLNO-TECHNICZNE.

Wołyńskie Stow. Techników zaczęło w r. b. wydawać własnym kosztem czasopismo ogólnotechniczne, miesięcznik p. t. „Wołyńskie Wiadomości Techniczne“.

Zeszyt 3-ci (majowy) tego pisma zawiera 18 str. tekstu i opisuje: organizację przedsiębiorstw (inż. Muszyński) oraz wodociągi i kanalizację m. Łucka (inż. Szczepański); nadto podaje przegląd pism techn., porusza sprawę wykupu elektrowni w Łucku, przytacza statut Wołyńskiego Stow. Techn. i kronikę. Notujemy fakt założenia tego nowego pisma, wzbudzającego uznanie dla

stanowiska wydającego je Stowarzyszenia. Jednakże zwracamy zarazem uwagę na wielokrotnie już na różnych zjazdach i konferencjach wypowiedzane zdanie, iż rozwój polskiej prasy technicznej winien iść obecnie raczej drogą rozszerzania i silniejszego ugruntowywania wydawnictw istniejących, niż drogą tworzenia coraz nowych pism, z trudnością utrzymujących się o własnych siłach.

Wzrost ilości tych ostatnich nie przyniesie takich korzyści ani literaturze technicznej polskiej, ani ogółowi techników, jak rozwój do rozmiarów właściwych dotychczasowych naszych wydawnictw. Przeciwnie nawet, wzrost ilościowy czasopism (ogólnotechnicznych) może utrudnić osiągnięcie należytego stanu choć paru naszych ogólnie znanych czasopism.

WARUNKI PRACY W PRZEMYSŁE NIEMIECKIM I ANGIELSKIM

Engineering (N. 3075), rozważając wpływ wykonania planu Dawesa na rozwój przemysłu niemieckiego i wynikające stąd niebezpieczeństwo dla gospodarki przemysłowej angielskiej (wzmoczenie konkurencji), podaje parę porównań warunków pracy w obu krajach.

Głównymi czynnikami konkurencyjności przemysłu niemieckiego są: wielkie inwestycje dokonane w wytwórniach, racjonalna organizacja wytwórczości, niskie płace i długi dzień roboczy, wreszcie pomoc rządu w zakresie eksportu (subsydiowanie, obniżanie taryfy na energię elektr., ułatwienia kredytowe).

Co się tyczy wyzyskania zasobów energetycznych, to nadzwyczajny rozwój wyzyskania węgla brunatnego, sił wodnych, elektryfikacji kraju i nawet energii wiatru pokryły z wielką nadwyżką to, co stracili Niemcy po wojnie ze swych zasobów węgla kamiennego. Elektryfikacja kolei i odnowienie taboru umożliwiają konkurencyjnie tani transport w Niemczech.

Więcej jeszcze różnią się warunki wytwórczości, gdy porównamy zarobki robotnicze obu krajów (tab. I).

TABELA I.

Średni zarobek robotnika w przemyśle angielskim i niemieckim.

	Anglija		Niemcy	
	Płaca tygod. w szyling.	w % płacy przedwoj.	Płaca tygod. w mark. zł.*)	w % płacy przedwoj.
Wykwalifik.	56/2	148,7	34,91	83,5
Niewykwalif.	40/3	184,5	25,88	91,7

Różnice uwidocznione wyżej jeszcze bardziej się pogłębiają, jeśli porównamy długość dnia pracy w obu krajach. W Anglii praca w przemyśle odbywa się w ciągu 47 godz. tygodniowo, zaś w Niemczech — jak wykazuje tab. poniższa:

TABELA II.

Ilość godzin pracy w tygodniu w niemieckim przemyśle metalowym wedł. okręgów.

Okrąg	1913 r.	1923 r.	na początku r. 1924	obecnie
Półn. - Zachodni .	54 — 60	48	57½ — 59	58
Diüsseld. - Dortmund .	54 — 60	48	54 — 60	61
Wrocławski . . .	54 — 60	48	54 — 60	55
Stuttgarcki . . .	54 — 56	46	54 — 60	55
Magdeburski . . .	54 — 60	48	56	57

Jeśli się zważy, dodaje autor, że robocizna stanowi ogółem ok. 80% wartości wyrobu (licząc robocizną w kosztach surowców), to dane powyższe nabierają szczególnie ważnego znaczenia.

*) Łącznie z dodatkiem na rodzinę i świadczeniami społecznymi.