

TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

TREŚĆ NUMERU

1. Mechaniczne urządzenia w podszybiach — inż. O. Popowicz.	1	4. Przegląd czasopism technicznych	21
2. Stałe zaworowe — inż. Eug. Perchorowicz.	14	5. Dział gospodarczy	26
3. Metalizacja natryskowa — inż. J. Falkiewicz i P. Kraczkiewicz.	17	6. Zarządzenie Władz Górniczych.	32
		7. Wiadomości Ligi Obrony Powietrznej i Przemysłowej.	34

Mechaniczne urządzenia w podszybiach.

Inż. O. Popowicz, Zgoda.

omiędzy licznymi aparatami i maszynami, z których składają się urządzenia kopalniane, poważne miejsce zajmują mechaniczne urządzenia, obsługujące ruch wózków w podszybiach. Z pola odbudowy przyjeżdżają do podszybia pociągi z urobkiem, złożone z kilkudziesięciu spiętych razem wózków i takie same pociągi wózków pustych odjeżdżają z powrotem na pole odbudowy. Klatki urządzenia wyciągowe zabierają w krótkich odstępach czasu po 2 — 8 wózków ładownych i przywożą tyleż pustych. Zadaniem mechanicznych urządzeń podszybia jest rozdzielić nadchodzące składy wózków ładownych i dostawić je partjami do klatek, puste zaś wózki odprowadzić na miejsce, gdzie, spięte w pociąg, oczekują na nadejście najbliższej lokomotywy, która zabierze je na pole odbudowy.

Racjonalna gospodarka kopalniana stawia szereg postulatów dla ruchu podszybia, z których najważniejsze są:

1. Klatka przybywszy zgóry z wózkami pustymi nie może ani chwili czekać, ale zastać musi już w najbliższym swym sąsiedztwie pełne wózki gotowe do załadowania, aby odjechać jak najszybciej.

2. Lokomotywa, przywożąca wózki ładowne, winna przy minimalnem manewrowaniu i jaknajmniejszej stracie czasu zabrać przygotowany już pociąg pusty i odjechać z nim na miejsce przeznaczenia. Dla przesuwania wózków w podszybiu powinny być stosowane

specjalne urządzenia, gdyż praca lokomotywy kalkuluje się tu zbyt drogo.

3. Wózki z miejsca, gdzie zostawia je lokomotywa, do klatek powinny poruszać się strumieniem, t.j. bez cofania i przetaczania. Tak samo powinny odpływać wózki puste. Ruch na torach winien być jednokierunkowy, a tory wózków ładownych i pustych nie powinny się przecinać. Dla szybu dwuprzędziowego powinna być przewidziana możliwość skierowania każdej partji wózków do dowolnej połowy szybu. Prócz tego istnieć musi możliwość wydzielenia wózków materiałowych, dostarczanych klatką, bądź przez lokomotywę, i skierowania ich na osobny tor materiałowy.

4. Te elementy maszynowe, których defekt mógłby spowodować zatrzymanie ruchu całego szybu, winny mieć stuprocentową rezerwę, zdatną w każdej chwili do uruchomienia. W razie zaś defektu mniej ważnych elementów ciągłość ruchu powinna dać się utrzymać przez odpowiednie na ten czas wzmoczoną obsługę ręczną.

5. Konstrukcja poszczególnych aparatów, powinna zapewniać jaknajdalej posunięte oszczędzanie wózków oraz prostotę i bezpieczeństwo obsługi.

6. Obsługa powinna być ograniczona do jaknajmniejszej liczby, przy zredukowaniu pracy fizycznej do minimum. Korzystnem jest rozdzielenie poszczególnych punktów obsługi tak, aby ludzie mogli w razie konieczności wzajemnie sobie pomagać.

Spełnienie tych postulatów jest konieczne dla racjonalnego wyzyskania kosztownych maszyn wydobywczych i urządzeń szybowych, oraz przyspieszenia obiegu taboru wózków i lokomotyw. Urządzenia maszynowe podszybia muszą być proste, solidne i niewrażliwe na złą obsługę i ciężkie warunki pracy.

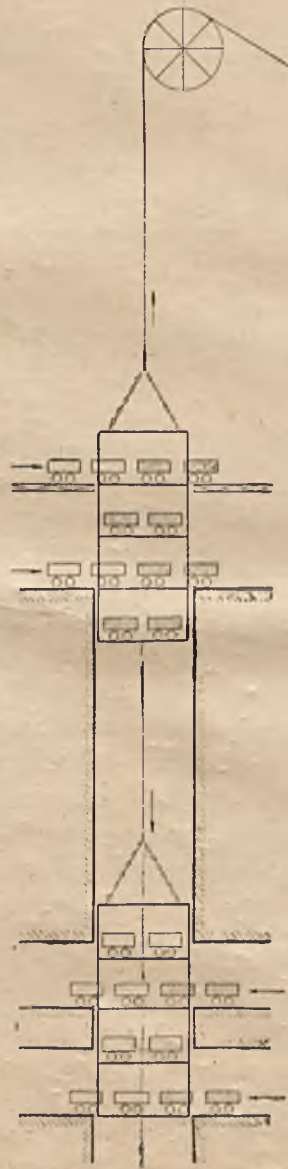
W niewielkich szybach o produkcji 200 — 300 wózków na zmianę, ruch może odbywać się dość prymitywnie. Klatka, wioząca jeden wózek, przyjeżdża na dół. Robotnicy otwierają wrota szybowe, wyciągają ręcznie wózek, zapychają na jego miejsce wózek z ładunkiem, zamykają wrota i sygnalizują odjazd klatki, następnie pchają pusty wózek na tor, na którym zestawia się pusty pociąg, zabierają z drugiego toru wózek pełny i pchają go do miejsca, gdzie ma czekać na nadejście klatki. Wyjazd pustego wózka z klatki odbywa się przytem na tę stronę szybu, z której przyjeżdżają wózki ładowne.

Kopalnie naszego zagłębia węglowego posiadają produkcję o wiele większą, — wynoszącą kilka tysięcy wózków na zmianę. Dla jednego szybu o dwu przedziałach i dwu maszynach wyciągowych godzinne wydobywanie w chwilach największego natężenia często przekracza 700 wózków. Tak wielkiej wydajności nie można uzyskać bez urządzeń mechanicznych.

Przy dużym wydobywaniu co 4 — 5 minut przyjeżdża do podszybia jeden pociąg ładowny i odjeżdża jeden pusty, a mniej więcej co 40 sek. przychodzi klatka z 8 wózkami pustymi i zabiera tyleż pełnych. Funkcje urządzeń maszynowych muszą być tak scharmonizowane, aby nie tworzyły się zatory wózków, powodujących postoje urządzeń wyciągowych lub lokomotyw. W poniższym opisie postaram się zapoznać Czytelników z budową nowoczesnych urządzeń podszybia, stosowanych na kopalniach naszego zagłębia, i rozpatrzyć celowość poszczególnych urządzeń, oraz zalety i wady ich konstrukcji. Przejdziemy więc pokolei urządzenia, umożliwiające prawidłowy wjazd wózków do klatek, zapychadła, urządzenia do przesuwania i przetaczania wózków, do zatrzymywania ich w określonym punkcie, do rozdziału na poszczególne tory i piętra obsługi oraz omówimy całość podszybia dla dwu różnych wypadków.

Szyby naszego zagłębia bywają: jednoprzedziałowe, t. j. o jednej maszynie i dwu klatkach, albo dwuprzędziałowe o dwu maszynach i czterech klatkach. Klatki są najczęściej 2- lub 4-piętrowe, rzadziej spotyka się klatki 3-piętrowe, jednopiętrowe zaś nadają się

tylko do małych szybków o niedużej produkcji. Na każdym piętrze klatki mieszczą się 2 wózki jeden za drugim, wyjątkowo jeden obok drugiego. Również rzadko są spotykane klatki o 4 wózkach na jednym piętrze, wymagające dużego przekroju szybu i skomplikowanej obsługi przy zapychaniu wózków. Klatki o dwu wózkach jeden za drugim na każdym piętrze są wąskie, dają zatem najlepsze wyzyskanie przekroju szybu oraz łatwą i szybką obsługę przy zapychaniu wózków, które można wepchnąć równocześnie jednym zapychadłem, oraz wymagają najmniej skomplikowanych urządzeń podszybia. Szyby budowane są najczęściej jako przelotowe, t. zn. wózki pełne przyjeżdżają z jednej strony klatki, puste zaś odbiegają z niej wypychane na przeciwną stronę. Kiedy klatka zjedzie na dół, zapycha się do niej ładowne wózki, a te swoim impetem wyrzucają wózki puste na przeciwną stronę szybu. Tym sposobem ładowanie odbywa się znacznie szybciej, niż gdyby najpierw odciągnąć wózki próżne, a dopiero potem wepchnąć z tej samej strony wózki pełne. Dzięki temu, przelotowy układ stał się prawie regułą dla wszystkich większych szybów.



Rys. 1. Schemat obsługi klatki 4-o piętrowej z dwu poziomów.

Ładowanie poszczególnych pięter klatki może się odbywać z tego samego poziomu obsługi i wtedy klatka po załadowaniu każdego piętra jest przestawiana. Celem skrócenia przerwy między wyciągami stosuje się niekiedy ładowanie klatek zwłaszcza czteropiętrowych, z dwu poziomów obsługi. Poziomy te muszą być w dość znacznym od siebie odstępnie, koniecznym dla pomieszczenia

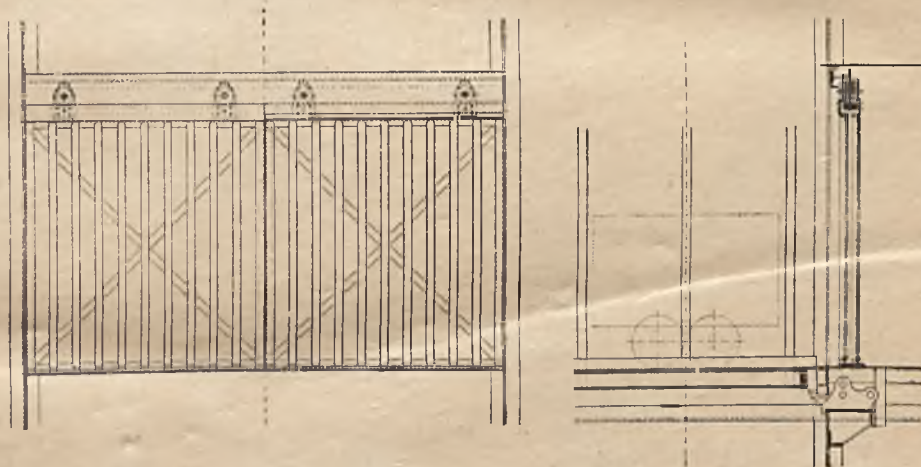
obsługi i urządzeń maszynowych do załadowania wózków. Odstęp ten równa się zwykle wysokości dwóch pięter klatki. Równocześnie są więc ładowane po dwa piętra klatek, a przestawianie klatki odpowiada wysokości jednego piętra. Rys. 1 przedstawia nam schemat tego układu.

Jakkolwiek równoczesne ładowanie dwu pięter klatki skraca niewątpliwie czas samego ładowania, to jednakże przerwa między wyciągami nie zmniejsza się przez to o połowę. Praktyka wykazuje, że bywają wypadki, kiedy załadowanie czteropiętrowej klatki z jednego poziomu przy trzykrotnym przestawieniu, idzie szybciej niż załadowanie takiej samej klatki z dwu poziomów, przy jednorazowym przestawianiu. Obsługa zaś dla dwu poziomów jest

najdłuższa ze względu na możliwość przejechania poziomu. Z tego powodu racjonalniejszym jest przestawianie klatki w podszybiu wdół, a w nadszybiu wgórę, tak jak to zaznaczone na rys. 1.

Wrota szybowe.

Stosownie do przepisów bezpieczeństwa szyb musi być stale zamknięty wrotami, które sygnalista otwiera dopiero z chwilą nadejścia klatki, a zamyka przed jej odjazdem. Rys. 2 przedstawia zwykłe wykonanie takich wrót, przesuwnych w kierunku poziomym. Ponieważ dwie klatki nie mogą być równocześnie nadole, więc otwarcie jednej połowy szybu odbywa się przez przesunięcie odpowiedniej połowy wrót na drugą połowę szybu, która jest wtedy



Rys. 2. Wrota przesuwne poziomo.

liczniejsza, sygnalizacja szybowa bardziej skomplikowana, urządzenia maszynowe w podszybiu i nadszybiu o wiele bardziej zawile, a koszt budowy łącznie z robotami górniczymi i fundamentami przynajmniej dwa razy wyższy. Z tego względu w zwykłych warunkach lepsze nieraz rezultaty da jeden poziom obsługi, który można prostymi środkami doskonale urządzić, niżli dwa poziomy, wymagające współpracy czterech grup ludzi i bardziej skomplikowanych urządzeń maszynowych.

W dawniejszych szybach przyjęty był zwyczaj, że klatka, zjeżdżająca wdół, zatrzymywała się najpierw najwyższym swym piętrem przy odpowiednim poziomie obsługi, a następnie była przestawiana ku górze; klatka w nadszybiu była przestawiana odwrotnie ku dołowi. Układ ten przedstawia jednakże tę niedogodność, że skraca wolną przestrzeń między kołem linowym a zawieszeniem klatki w chwili wyjazdu jej w górę; przestrzeń zaś ta powinna być jak-

odgradzona przez obie połowy wrót — jedna za drugą. Wyklucza to możliwość zostawiania szybu otworem przez nieuwagę lub lenistwo obsługi. Niekiedy otwieranie wrót jest sterowane przez klatkę, mechanicznie albo też sprężonym powietrzem.

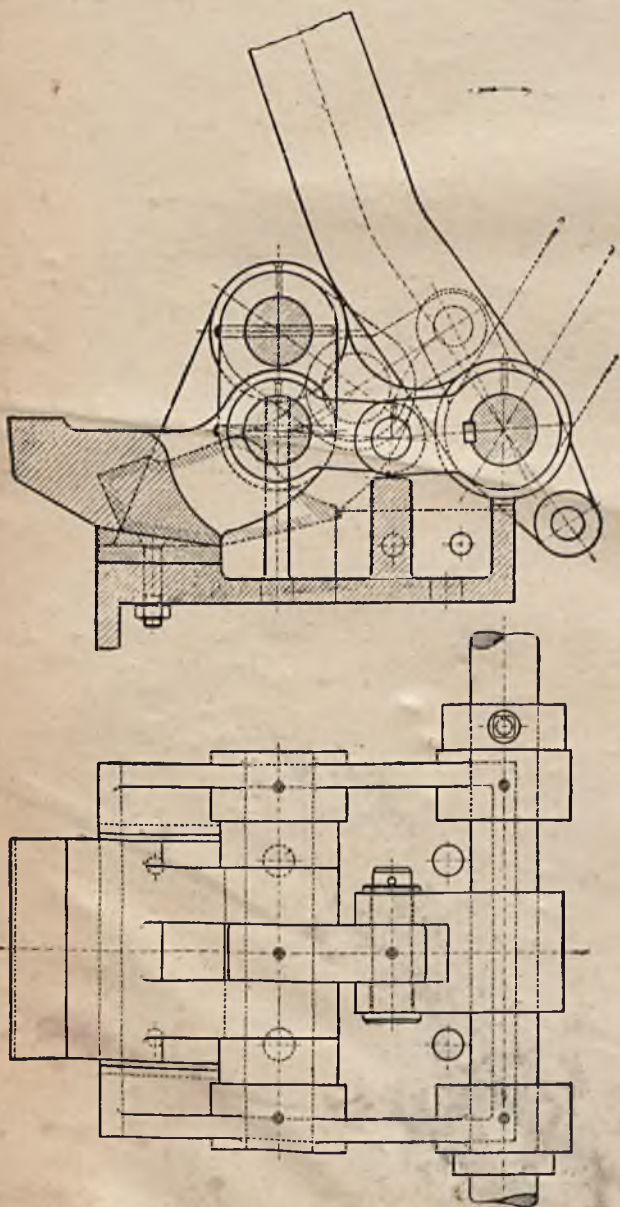
Klatka, zjechawszy wdół, powinna zatrzymać się w miejscu, w którym poziom jej podłogi odpowiada poziomowi podszybia. Pożądana byłaby przytem jaknajwiększa dokładność, ze względu na gładki wjazd wózków. Dokładności takiej nie da się jednakże praktycznie osiągnąć. Szybowski oraz znaki, zrobione na linii, pozwalają maszyniście tylko mniej lub więcej dokładnie oceniać położenie klatek, które zależy od wydłużenia się liny pod obciążeniem wózków. Zatrzymanie klatek musi nastąpić szybko, czasu na wielką precyzję niema. Stąd niedokładność ustawienia klatki jest zrozumiała, między podłogą klatki i poziomem podszybia tworzy się uskok kilku lub nawet kilkunastu

centymetrów. Przepchnięcie wózków przez ten uskoc sprawia poważne trudności.

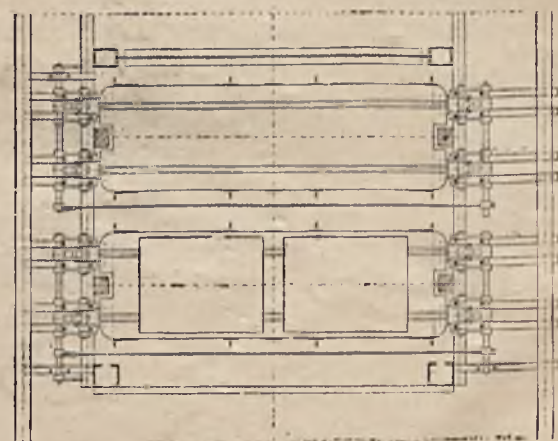
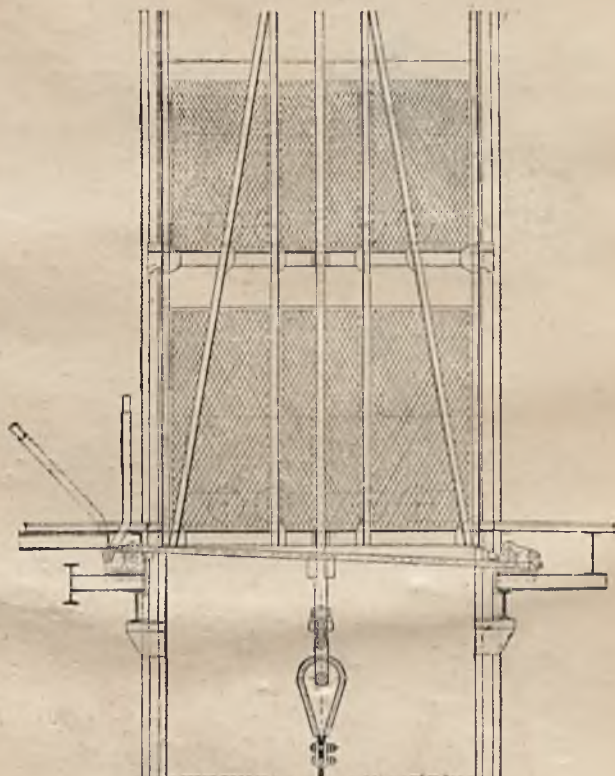
Podchwyty.

Starszym sposobem zaradzenia tej niedogodności jest osadzenie klatki na podchwytach. Klatka ma w tym celu odpowiednie łapy, które osiadają na wystających w szyb występach. Tworzy się przez to lekki zwis liny, ale tory na podłodze klatki i w podszybiu są idealnie zrównane, wózki przejeżdżają więc gładko. Rys. 3 przedstawia bardzo rozpowsze-

wadzony jest na czopie umieszczonym w pionowym łączniku. Zapomocą systemu dwu kolankowych dźwigierek czop można odchylić, przez co podchwyty wsuwa się z pod łapy klatki, obniżając się lekko w dół. Tym sposobem podchwyty można odchylić nawet wtedy, gdy obciążony jest klatką. W razie jeśli klatka nadjeżdża zdołu, dźwignia podchwytyowa odchyli się sama swobodnie w górę, pozostawiając wolny przejazd nawet przy włączonych podchwytach. Podchwytów takich mamy za-



Rys. 3. Podchwyty Staussa.

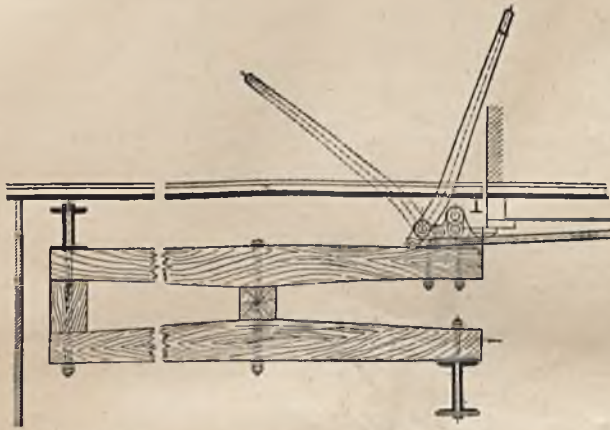


Rys. 4. Podchwyty, uruchamiane zapomocą jednej dźwigni.

chniony podchwyty systemu Staussa. Występ, na którym osiada klatka, ma kształt mocnej dźwigni ze stali lanej, opartej w środku na odpowiedniej płycie, również stalowej. Jeden koniec tej dźwigni wystaje w szyb, drugi pro-

wyczaj cztery dla każdej klatki, rozmieszczone są one w czterech rogach łak, że nie kolidują z prowadnikami szybowymi i kierownikami na klatkach, o ile one są umieszczone na czołowej stronie klatki. System wałów i drążków wiąże

ze sobą wszystkie cztery podchwyty w ten sposób, że manewrowanie nimi odbywa się zapomocą jednej dźwigni ręcznej, jak to przedstawia rys. 4. Płyty podstawowe na których spoczywają podchwyty, umocowane bywają na dźwigarach szybowych, albo też na sprężystych uchwyconych belkach, pokazanych na rys. 5. Ten



Rys. 5. Pochwyty umocowane na sprężystych belkach.

drugi sposób jest bez porównania lepszy, o ile obsługa stale używa podchwytów w normalnym ruchu.

Podchwyty Straussa są konstrukcją pomysłową i dobrze spełniają swe zadanie. Są solidne, klatka siedzi na nich pewnie, manewrowanie jest łatwe, klatkę można zluźnić bez wysiłku i oswobodzić szyb dla przejazdu klatki na niższy poziom wydobywania, albo też dla opuszczenia jej o jedno piętro dla załadunku drugiej partii wózków. Nic zatem dziwnego, że podchwyty te rozpowszechniły się nadzwyczajnie i spotkać je można na każdej niemal kopalni. Mimo to mają one kardynalną wadę, wynikającą nie z konstrukcji, ale z samej zasady osadzania klatek: użycie podchwytów jest wykluczone przy maszynach z tarczą Koepe, a przy maszynach bębnowych ujemnie wpływa na linię. Przy każdym bowiem osadzeniu tworzy się zwis liny, i każde ruszenie klatki połączone jest z pewnym, choćby nieznacznym, szarpnięciem. Jeśli ponadto zamek linowy złączony jest z klatką w sposób sztywny bez łańcucha, jak to się jeszcze, niestety, spotyka, nawet na szybach posługujących się stale podchwytami, cierpi prócz liny także trzon królewski klatki. Złamania trzona są i prawie nieuniknionym następstwem dwóch oddzielnie dobrych, ale niezgadających się razem konstrukcyj. Ponadto podchwyty wymagają szczególnie wyczerpanej uwagi maszynisty, który musi dokładać starań, aby osadzanie klatek odbywało się bez wstrząsów, źle wpływających na wszystkie złączenia nitowe klatek.

Wreszcie, użycie podchwytów przedłuża czas trwania każdego wyciągu. Górna bowiem klatka musi przejechać poziom, a potem musi być opuszczona dla osadzenia na podchwytach. Strata czasu na ten manewr pociąga za sobą oczywiście stratę wydobywania. Pomyłki w obsłudze mogą również być powodem nieszczęśliwych wypadków w szybie, wyposażonym w podchwyty, szczególnie na pośrednich poziomach, tak że najnowsze przepisy zabraniają posługiwania się podchwytami przy zjeździe ludzi, i dlatego przy wydobywaniu urobku stosuje się je coraz rzadziej.

Pomosty wahadłowe.

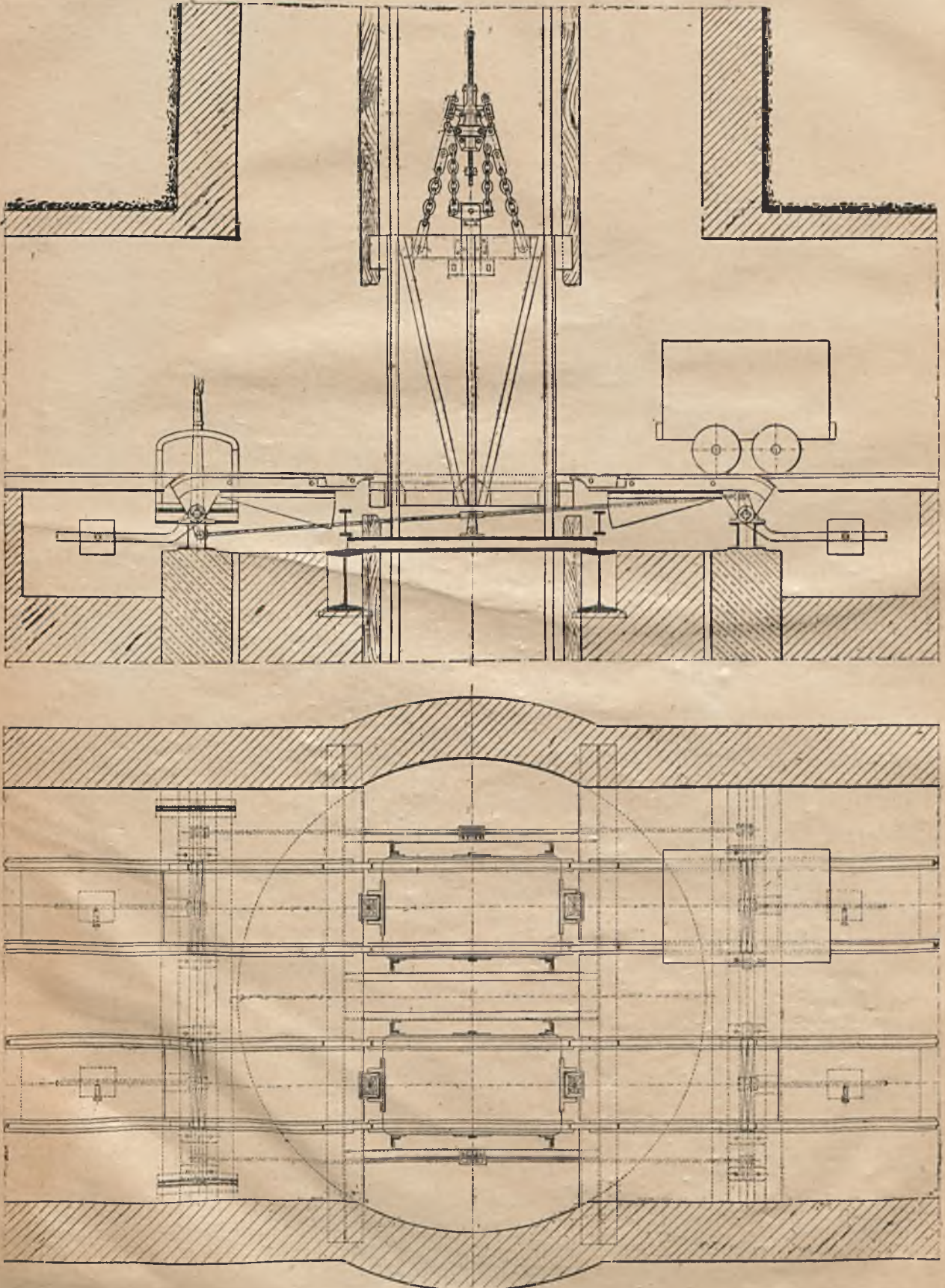
Urządzeniem, które zaprojektowano w celu usunięcia powyższych niedogodności, są pomosty wahadłowe. Konstrukcja ich pokazana jest na rys. 6. W odległości około 1 m od szybu znajduje się wał, dokoła którego wahają się pomosty. Końce szyn wystające w szyb są umieszczone na zawiasach i obracają się swobodnie, dopuszczając przejazd klatki wdół na wet wtedy, gdy pomosty zostały omyłkowo w pozycji poziomej oraz pozwalają na podniesienie pomostów, w razie gdyby klatka zatrzymała się ponad nimi. Ciężar pomostu wyrównany jest zapomocą odpowiedniego przeciwnieżyaru, tak że nastawianie może odbywać się ręcznie bez nadmiernego wysiłku. W konstrukcji Eichelberga przeciwnieżyary te zastąpione są szynami odpowiednio wygiętymi i przedłużonymi w przeciwną stronę wału. Konstrukcja, przedstawiona na rys. 7 jest cokolwiek lżejsza i tańsza od pokazanej na rys. 6, ale wybalansowanie nie jest tak dokładne, jak przy użyciu oddzielnego ciężaru nastawnego. Pomosty są stale podniesione wgórę, a opuszcza się je ręcznie po nadejściu klatki.

Najbardziej udoskonalone wykonanie przedstawia rys. 8. Pomost jest tu zabezpieczony w swym najwyższym położeniu zapomocą układu dźwigni kolankowych w ten sposób, że nie może opuścić się wdół nawet w razie przypadkowego wjazdu wózka albo wejścia nań obsługującego robotnika. Osie pomostu pozbawione są momentu skręcającego, a drążki łączące pracują tylko na ciągnięcie.

Ponieważ wszystkie większe szyby urządzone są obecnie prawie z reguły jako szyby przelotowe, pomosty zabudowane są zawsze parami po obu stronach klatek i złączone systemem drążków tak, że nastawienie obu pomostów wykonywa się jedną dźwignią ręczną. Pomosty są ustawiane stale w położeniu podniesionym, a dopiero w chwili zatrzymania się klatki opu-

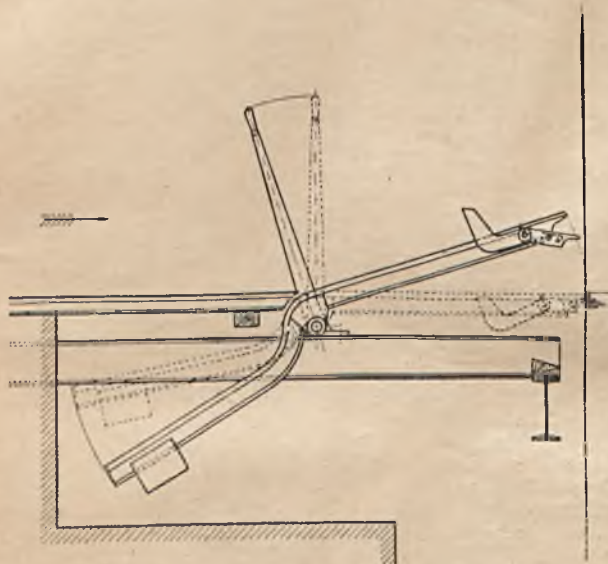
szcza się je wdół, aż do oparcia się o jej podłogę. Korzystniej jest, jeśli klatka zatrzymuje się cokolwiek powyżej położenia, w którym obie podłogi są zrównane, gdyż wózki wtedy wytaczają się z niej łatwiej. Kilkunastocentyme-

trowe niedokładności w położeniu podłogi klatki względem podłogi podszybia są przy użyciu pomostów zupełnie nieszkodliwe. Takie różnice powstać mogą w średnio głębokich szybach na skutek różnego wydłużenia się liny przy różnych obciąże-

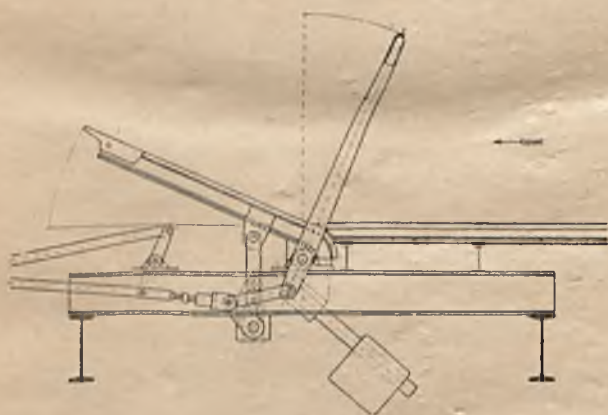


Rys. 6. Pomost wahadłowy.

niach klatek, które mogą być załadowane raz wózkami pustymi, a raz materiałem cięższym jeszcze od normalnego urobku. Z tego powodu maszyna stała maszyny wyciągowej stara się na podstawie wskaźnika głębokości i znacznika na linie zatrzymać mniej więcej dokładnie górną klatkę, która



Rys. 7. Pomost wahadłowy systemu Eichelberga.



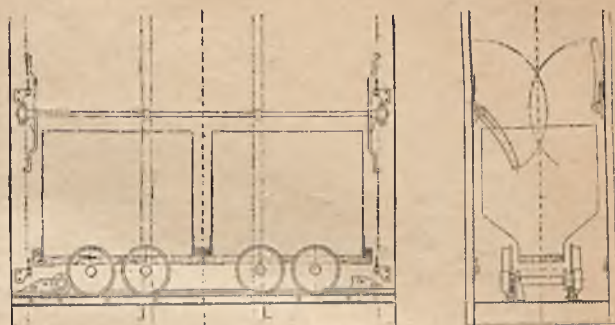
Rys. 8. Pomost wahadłowy syst. Siemag.

wisi na krótkim kawałku liny i dla której pomosty wahadłowe są zbędne, niedokładności zaś nadole kompensują pomosty. Tak na górze jak i nadole zapychanie odbywa się do klatek, wiszących na linie i niepodpartych na podchwytach, co zapewnia jaknajwiększą oszczędność klatki i liny oraz bezpieczeństwo ruchu. Użycie podchwytów ogranicza się do wyjątkowych okoliczności jak np. rewizja zawiesia, spadochronu itd.

Ryglowanie wózków w klatce.

Wózki, które przejeżdżają przez pomosty wahadłowe, popychane przez mechaniczne zapychadła, albo też staczające się na skutek pochyłości toru, wpadają do klatek z pewnym impetem, i muszą być w odpowiednim miejscu zatrzymane.

Najprostsze urządzenie, spełniające samoczynnie ten cel, przedstawione jest na rys. 9. Dwie



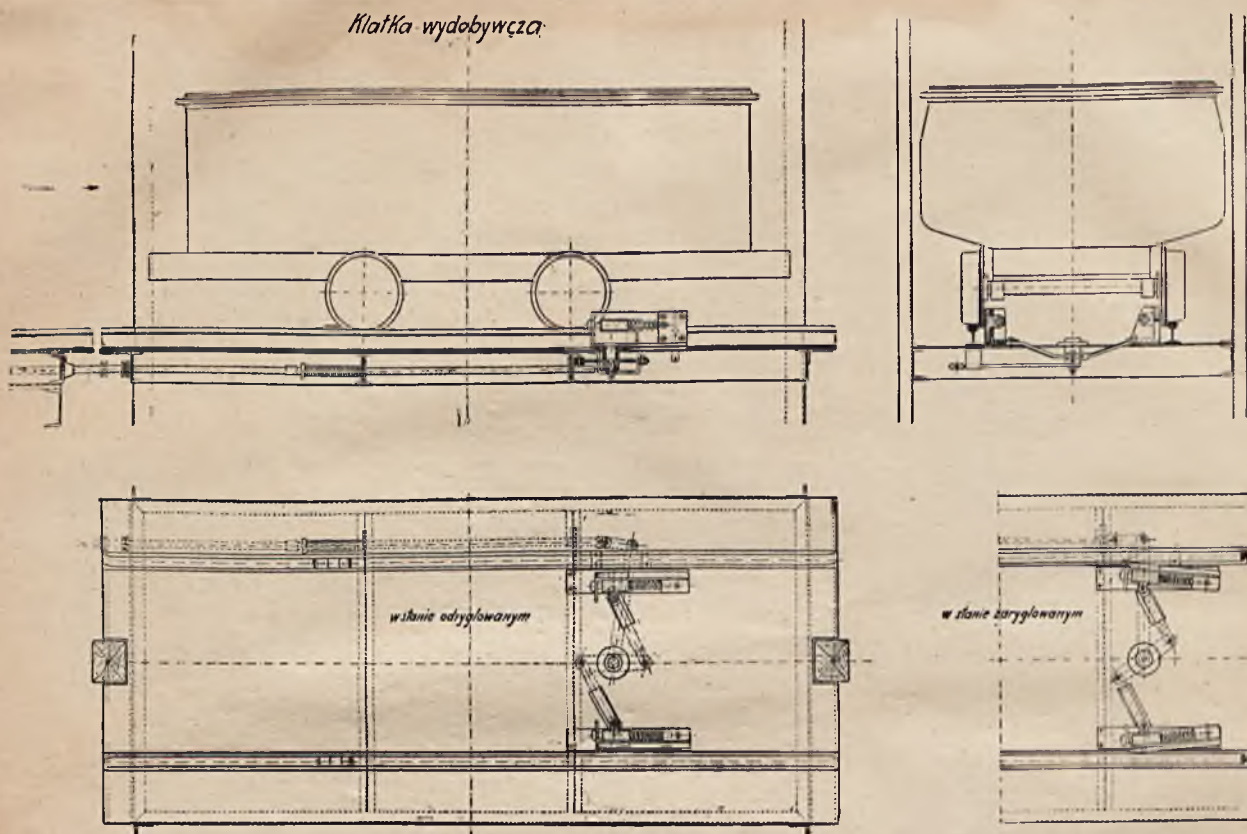
Rys. 9. Ryglowanie wózków zapomocą rolki.

rolki osadzone na osi toczą się swobodnie po szynach wewnątrz klatki. Ruch ich ograniczony jest na obu końcach zapomocą zwykłych zapór, które nie krępują w niczem ruchu samych wózków. Wózki pełne wpadają do klatki, i wypychają wózki puste na drugą stronę szybu, a rolki zatrzymują się na zaporze, nie pozwalając wysunąć się dalej wózkom pełnym. W nadszybiu odbywa się przebieg odwrotny: wózki puste, wtaczane z przeciwnej strony, wypychają wózki ładowne i przesuwały rolki do przeciwległej zapory t. j. do pierwotnego położenia. Wózki same ustalone są w klatce zapomocą zwykłego haka, trzymającego pudło a otwieranego ręcznie przez sygnalistę. Urządzenie to, bardzo proste i praktyczne, da się zastosować tylko wtedy, kiedy wypychanie wózków pustych w podszybiu odbywa się z przeciwnej strony niż wypychanie wózków ładownych w nadszybiu, co zresztą często ma miejsce w praktyce. Zapory rolkowe mogą być w razie potrzeby elastyczne.

Drugie urządzenie tego rodzaju pokazane jest na rys. 10. Kółka wózków ustalone są tu zapomocą nakładek na torach z jednej strony i sprężystych ryglów z drugiej strony. Odryglowanie odbywa się samoczynnie w chwili przyjazdu klatki zapomocą zderzaków, umieszczonych w klatkach, i odpowiednich występów w szybie, sterowanych przez zapychadła. Zaryglowanie następuje również samoczynnie zanim klatka ruszy. Urządzenie to, bardziej skomplikowane od poprzedniego, nadaje się w tych wypadkach, gdy kierunek wypychania wózków nagórze i nadole jest jednakowy.

Zapychadła.

Przy zapychaniu wózków do klatki, wiszącej swobodnie na linie, trzeba pokonać czasem dość znaczną pochyłość pomostów wahadłowych,



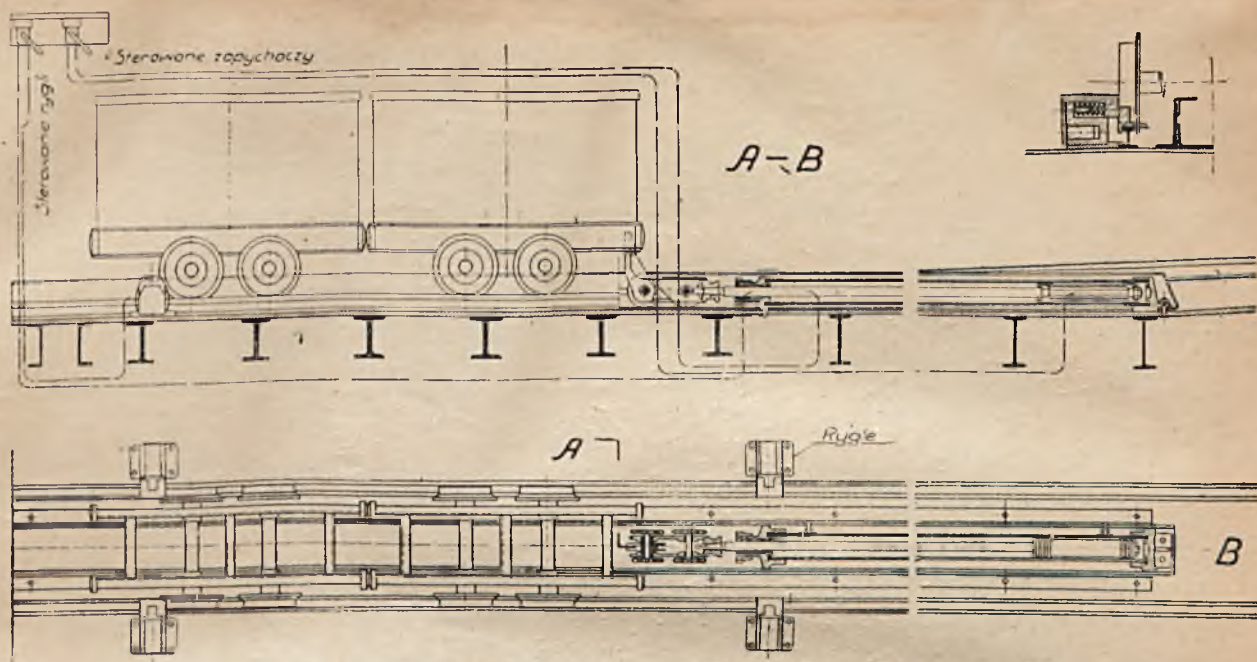
Rys. 10. Ryglowanie wózków dźwigniowe.

do czego nie wystarcza siła pojedynczego człowieka. Najprostszym rozwiązaniem tego problemu jest ułożenie toru z dużym spadkiem przed pomostem. Po nadejściu klatki otwiera się rygiel, trzymający przygotowane dwa ładowne wózki, które siłą rozbiegu przelatują pomost i wypychają puste wózki z klatki. Spadek musi być tak duży, aby nawet przy źle smarowanych i obracających się ciężko zestawach kołowych, zapewnić dostateczny impet wózkom. Rzecz jasna, że niema tu możliwości regulowania, i wózki, toczące się lekko, wpadają do klatki ze zbyt dużą szybkością, powodując silne zderzenia. Zwiększone koszty napraw oraz trudności i opóźnienia w ładowaniu klatek są związane z tym prymitywnym rozwiązaniem problemu. Wszystkie lepiej wyposażone szyby zaopatrzone są dziś w zapychadła mechaniczne. Z pośród wielu urządzeń mechanicznych podszybia, zapychadła są urządzeniem najbardziej skomplikowanym, których konstrukcja przedstawia najwięcej trudności i które najłatwiej ulegają defektom w ruchu, o ile nie są starannie i celowo zbudowane.

Pod względem napędu rozróżniamy zapychadła pneumatyczne i elektryczne, przy czym te pierwsze można jeszcze podzielić na bezpośrednio lub pośrednio napędzane. Pod względem układu rozróżniamy zapychadła dolne, działające na ośki wózków, albo górne umieszczone nad głową obsługi i pchające pudła wózków. Konstrukcja zapychadeł górnych jest

niezależna od pomostów wahadłowych, natomiast zapychadła dolne wymagają specjalnego dostosowania do konstrukcji pomostów. Są one w tym wypadku bardziej skomplikowane, jednakże mniej niszczą wózki i nie przeszkadzają obsłudze, dlatego są one więcej rozpowszechnione.

Zapychadła pneumatyczne. Rys. 11 przedstawia zapychadło pneumatyczne bezpośrednio działające syst. Düstenloch. Konstrukcja jego jest prosta: w długim cylindrze porusza się tłok uszczelniony kołnierzami skórczanymi; przy końcu swego skoku tłok zamyka otwory dopływowe i odpływowe powietrza, tak że na końcu cylindra tworzy się komora sprężenia, zatrzymującego tłok bez uderzenia. Przednia pokrywa cylindra posiada kołnierze skórczane służące do uszczelnienia drąga, tylna pokrywa jest odejmowana dla wymiany uszczelnień tłoka. Na końcu drąga tłokowego umocowany jest przegubowo zderzak, który pcha wózki, cisnąc na ostatnią oś. Zderzak prowadzony jest na rolkach w dwu żelazach korytkowych, obejmujących go z obu stron. Ramię zderzakowe wykonane jest przegubowo i obciążone przeciwwagą w kształcie poziomego ramienia, opierającego się o sanki prowadnicze, tak że wychylone ze swego normalnego położenia wraca samoczynnie do położenia pionowego. Dzięki temu wózek może przejechać ponad zderzakiem w kierunku szybu, ale cofnąć się nie może. Przegub, zapomocą



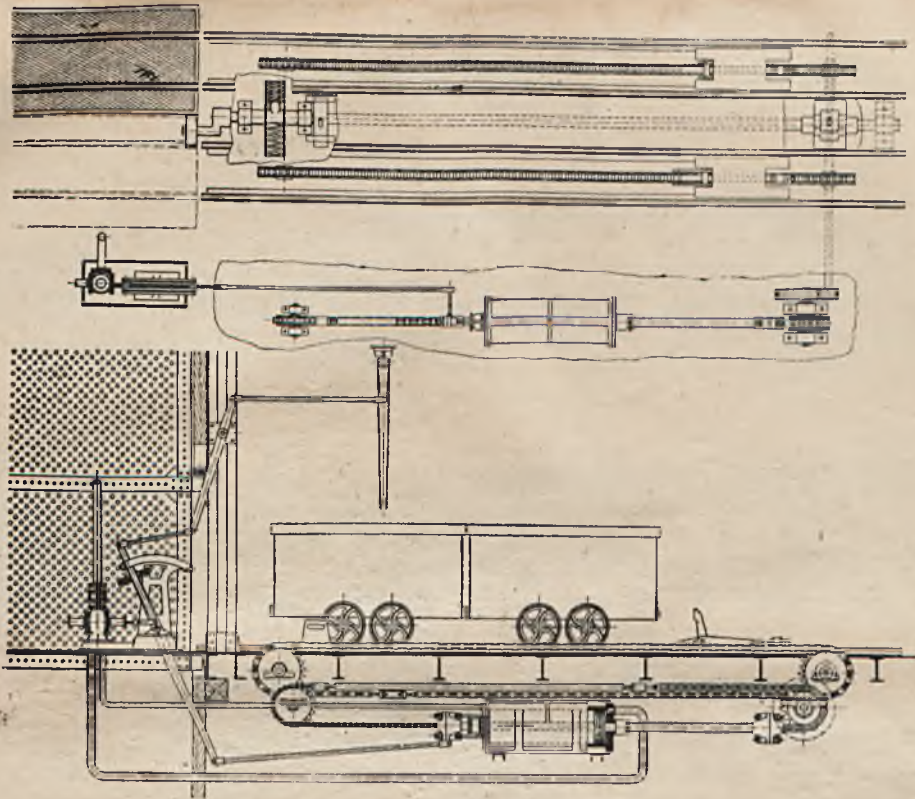
Rys. 11. Zapychadło pneumatyczne systemu Düsterloch.

którego przymocowane są sanki do tłoczyska, chroni to ostatnie od naprężeń zginających. Sterowanie zapychadła odbywa się ręcznie przez sygnalistę, który wpuszcza sprężone powietrze na jedną lub drugą stronę cylindra. Stawidło nie jest w zasadzie niczem innym jak kurkiem czterodrogowym. Wchylenie dźwigni w jedną stronę powoduje ruch zapychadła wprzód, w drugą zaś — wstecz. Równocześnie może być sterowany tem samym stawidłem także przyrząd, ryglujący wózki przed wjazdem do szybu i na zapychadła, jak to jest pokazane na rys. 11.

Opisane powyżej urządzenie może być również użyte jako zapychadło górne. Jest ono bardzo proste i dzięki temu tanie. Wadą jego jest brak możliwości regulowania szybkości wózków. Siła tłoka zależną jest jedynie od ciśnienia powietrza i musi być obliczona tak, aby przy najniższym ciśnieniu wystarczyła jeszcze do wepchnięcia ciężko toczących się wózków. Wózki, toczące się lekko, są wpychane do klatki ze zbyt dużą szybkością i niszczą się szybko. Dalszą wadą jest oziębianie się powietrza przy ekspansji w długim cylindrze, co w pewnych niekorzystnych warunkach może doprowadzić nawet do zamrożenia cylindra. Wreszcie niekorzystny jest bardzo długi skok tłoka, równy drodze zapychadła, a więc — dwu długościom wózka plus pomost wahadłowy. Całkowita długość urządzenia musi być jeszcze większa i normalnie wynosi niewiele mniej od 10 m. Oczywiście, że całość musi być dokładnie osiowo zmontowana, ze względu na długi drog narazony na wyboczenie, co nie zawsze jest łatwym do przeprowadzenia. Względy

powyższe doprowadziły do konstrukcji zapychadeł pneumatycznych, działających pośrednio.

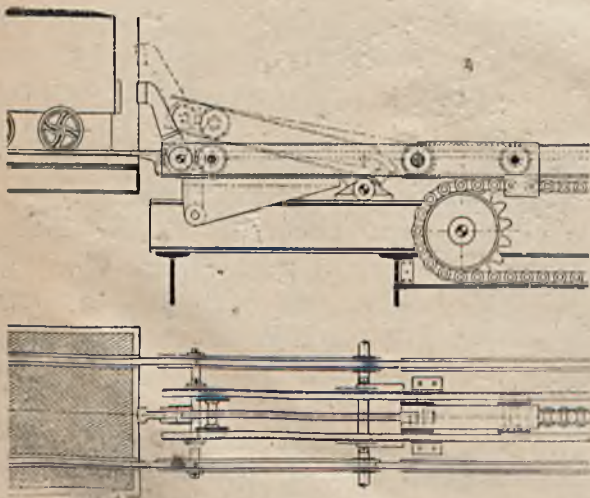
Jedno z wielu rozwiązań w tej dziedzinie przedstawione jest schematycznie na rys. 12. Cylinder powietrzny o odpowiednio zwiększonej średnicy ma tutaj taką długość jako jest dogodna ze względów konstrukcyjnych. Zapomocą silnego łańcucha tłok tego cylindra obraca duże koło zębate, zazębiające się z drugim mniejszym kółkiem, które zaklinowane jest na jednym wale z kółkiem łańcuchowym samego zapychadła. W ten sposób przekładnia zębata zwiększa skok tłoka do potrzebnej dla zapchania wózków długości. Zderzaki poruszane są łańcuchami, a drągi tłokowe są krótkie i pracują tu na rozciąganie, mogą zatem być bardziej lekkie. Ponadto jeden cylinder wystarcza dla obu przedziałów szybu. Na wale koła zębatego umieszczone jest podwójne sprzęgło, które łączy je raz z jednym, raz z drugim kołem łańcuchowym zderzaka. Sprzęgło to uruchamiane jest, albo ręcznie, albo też samoczynnie przez schodzącą wdół klatkę. W tym ostatnim wypadku fałszywe włączenie zapychadła jest wykluczone. Dźwignia ręczna, sterująca cylinder, połączona jest ze stawidłem, które może być zbudowane na zasadzie zwykłego serwowatoru w ten sposób, że każdemu położeniu dźwigni odpowiada jedno tylko położenie tłoka. Tym sposobem szybkość posuwu zapychadła może być dowolnie regulowana, co przy wprawnej obsłudze zapewnia nam oszczędzanie wózków. Sterowane przez klatkę urządzenie, włączające sprzęgło, może równocześnie sterować także i rygle, regulujące dojazd wózków do zapychadeł.



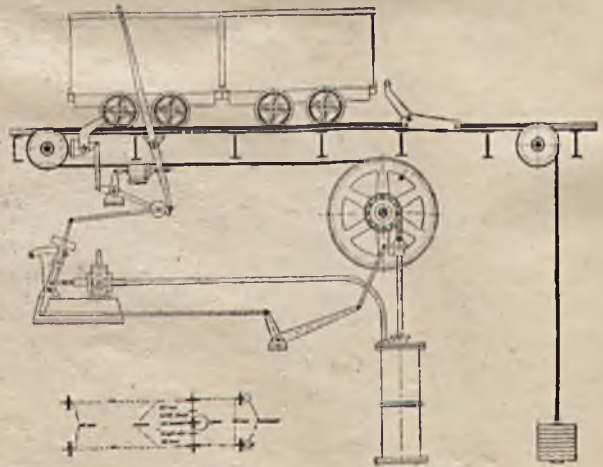
Rys. 12. Urządzenie zapychadła o działaniu pośrednim.

Urządzenie opisane powyżej można bez trudu skombinować z pomostami wahadłowymi. Rys. 13. przedstawia nam konstrukcyjne roz-

Inna odmiana zapychadła pneumatycznego, działającego pośrednio pokazana jest na rys. 14. Cylinder o krótkim skoku umieszczony



Rys. 13. Zapychadło na powietrze sprężone, dostosowane do pomostów wahadlowych.



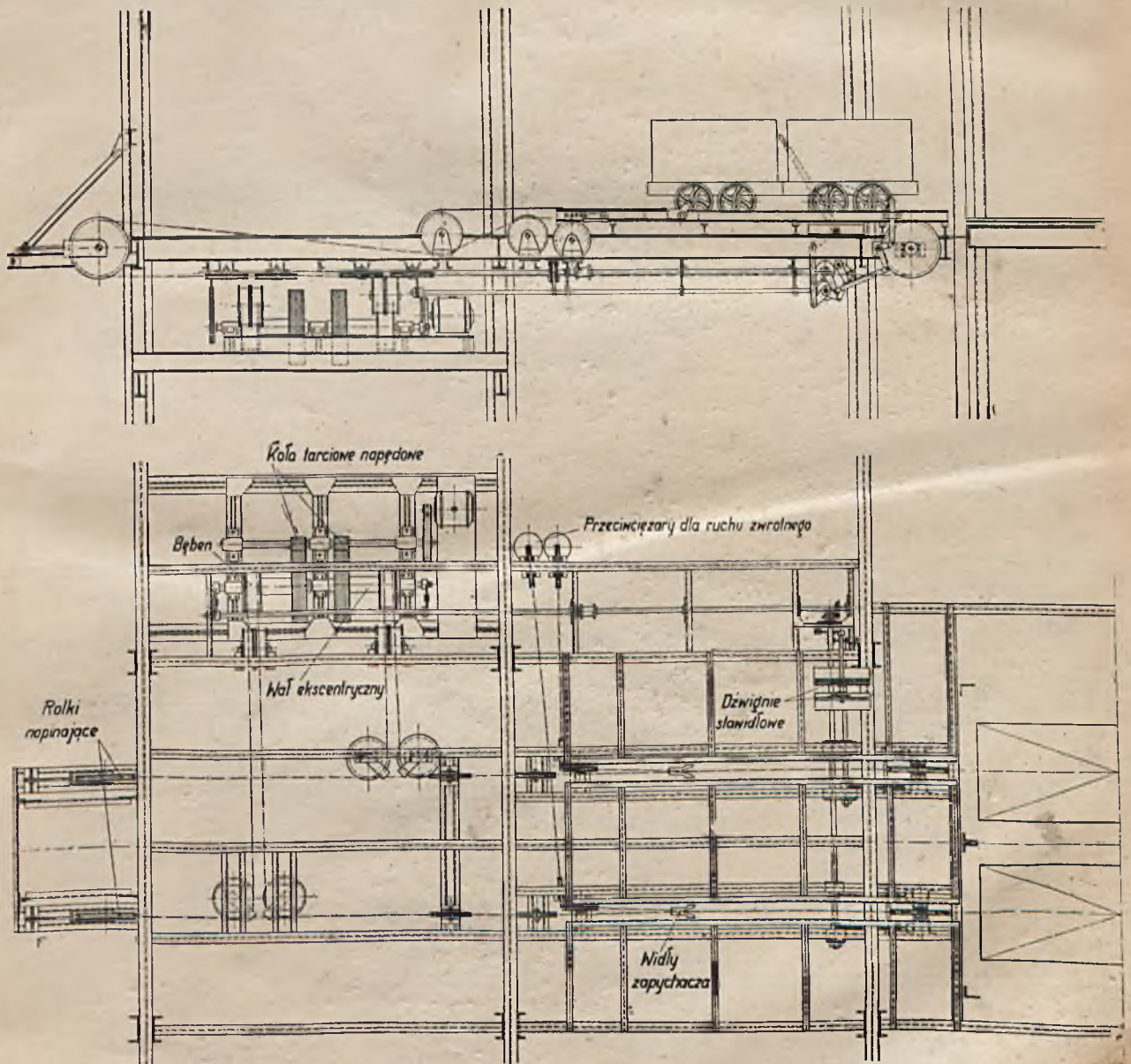
Rys. 14. Zapychadło o działaniu pośrednim.

wiązanie tego problemu. Przyrząd popychający ma w tym celu przegub, sanie prowadnicze zaś mają przednią część umieszczoną na zawiasie, złączoną zapomocą krótkich łączników z pomostem wahadlowym. Tym sposobem ramię zderzakowe posuwa się zawsze na wysokości osi wózków i umożliwi wepchnięcie ich przez pomost aż do samej klatki.

jest pionowo, a tłok jego działa tylko w dół, ciągnąc łańcuch, którego koniec połączony jest z kołem łańcuchowym. Oczywiście, że średnica tego koła dobrana jest tak, że obwód jego jest co najmniej dłuższy od skoku tłoka. Jeden cylinder obsługuje obie klatki. Na tym samym wale co koło łańcuchowe osadzone są również koła linowe, które są tak duże, że obwód ich odpowiada skokowi zapychadła. Jeden

koniec liny utwierdzony jest na obwodzie koła linowego, drugi przymocowany do zderzaka wózka. Odpowiednie sprzęgła łączą z wałem napędowym raz jedno, raz drugie koło linowe, zależnie od tego, która klatka znajduje się nadole. Oczywiście, że układ całego urządzenia dopuszcza jedynie tylko ciągnące działania tłoka, z którym związany jest ruch zapychadła wprzód. Ruch wsteczny osiąga się zapomocą ciężaru wiszącego na linie, przymocowanej do

stosunkowo niewielkiej ilości prostych elementów. Zastosowanie liny do napędu zapychadła ma tę dobrą stronę, że zapawnia bardzo pożądaną elastyczność napędu. Z drugiej strony jednak lina musi być od czasu do czasu smarowana i rewidowana czy nie ma miejsc przetartych, a w razie stwierdzenia uszkodzeń wymieniana. Przy racjonalnej dyspozycji układu, w którym, jak np. na rys. 14, lina odgina się jedynie jeden raz i to na rolce o od-



Rys. 15. Urządzenie zapychające elektr. systemu Braunsa.

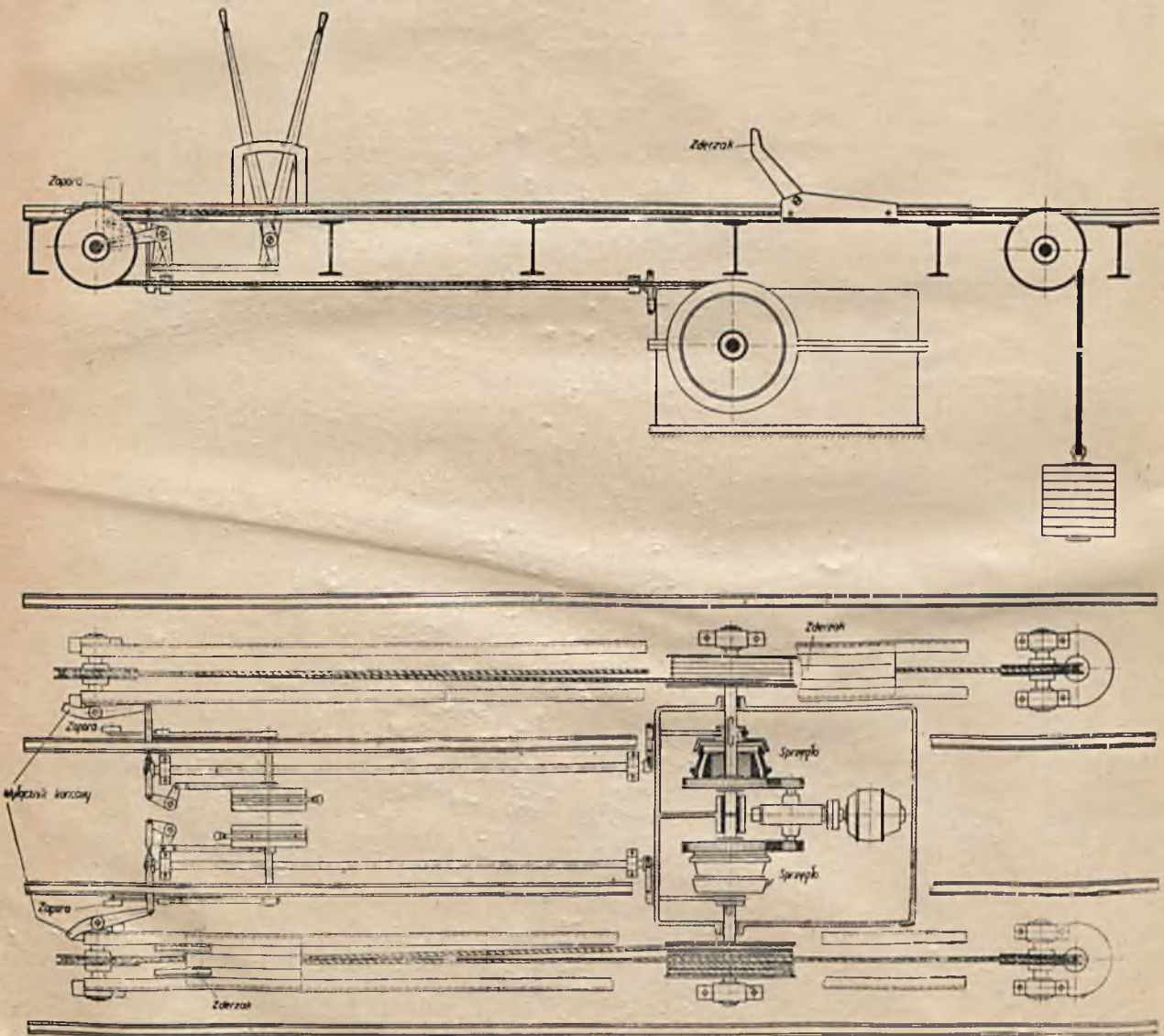
tylnej strony wózka. Przesławianie sprzęgła może być skutecznie albo ręcznie, albo też samoczynnie przez nadjeżdżającą klatkę, sterowanie cylindra odbywa się dźwignią, jak w urządzeniu opisanem poprzednio, rygle trzymające wózki przed zapychadłami mogą być uruchamiane samoczynnie przez klatkę równocześnie ze sprzęgłem. Całość jest bardzo prosta, układ przejrzysty gdyż składa się ze

powiednim promieniu i o nic nie ociera, trwałość jej nie pozostawia nic do życzenia, a prztem wymiana jest łatwa. Dostosowanie tego zapychadła do pomostów wahadłowych uskutecznia się, tak jak to pokazano na poprzednio opisanym rys. 13.

Napęd pneumatyczny zapychadeł przedstawia tę dobrą stronę, że ograniczenie skoku jest związane z samą istotą tego napędu i wystarczy

komora kompresyjna na końcu cylindra, aby ruch zapychadła zatrzymać w stosownym miejscu. Napęd elektryczny stawia konstruktorom trudniejszy problem do rozwiązania. Motor raz włączony biegnie stale w jedną stronę i obsługuje z reguły zapychadła dla obu klatek. Ruch wprzód uzyskujemy przez włączenie sprzęgła, albo kół ciernych, ruch wsteczny uzyskuje się najczęściej zapomocą przeciwcieżarów, podobnie jak w urządzeniu opisanem ostatnio.

węj wprzód do szybu, wał ekscentryczny przekręca się i koła cierne zostają złączone z sobą, bęben poczyna się obracać i zapychadło posuwa się wprzód. Ruch ten trwa tak długo, jak długo dźwignia stawidłowa jest wychylona wprzód. Kiedy wózki są już w klatce, a zapychadło zbliża się do krańcowego położenia, robotnik obsługujący urządzenie cofa dźwignię do pierwotnego położenia, koła cierne rozłączają się i zapychadło wraca do tylnego krańcowego położenia pod



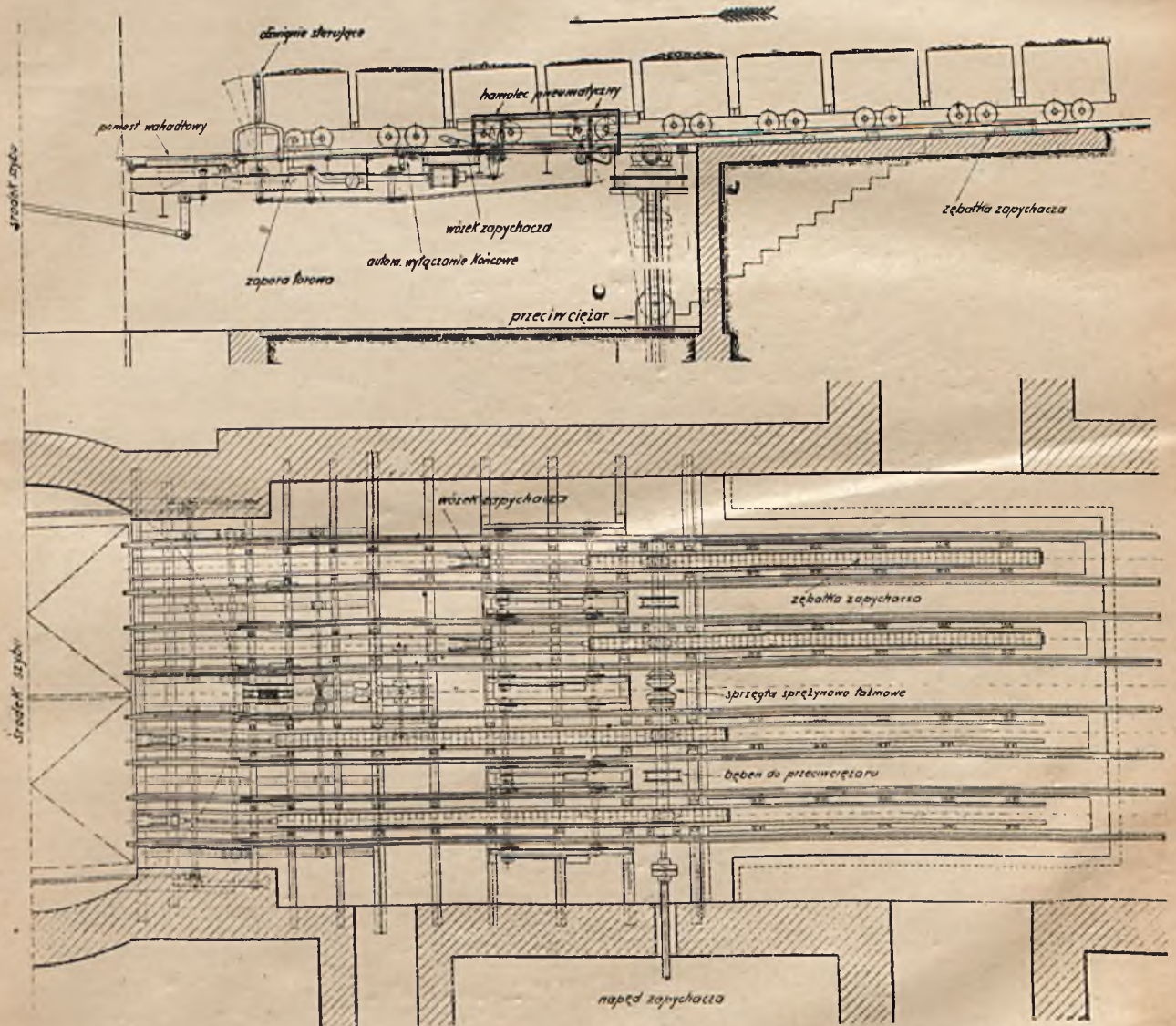
Rys. 16. Zapychadło elektryczne z liną.

Zapychadła elektryczne. Na rys. 15 pokazane jest urządzenie zapychające syst. Braunsa o napędzie elektrycznym z kołami ciernymi, liną i przeciwcieżarem. Dźwignia stawidłowa wychylona jest normalnie wstecz, tj. od szybu i w tem położeniu duże koło cierne odsunięte jest od małego kółka, pędzonego stale przez motor za pośrednictwem przekładni zębatej. Koło cierne, osadzone na ekscentrycznym wale, złączone jest na stałe z bębnielinowym. Przez wychylenie dźwigni stawidłowej

wpływem przeciwcieżaru, zawieszzonego na linie, przymocowanej do zderzaka. Każda dźwignia stawidłowa połączona jest w opisanem urządzeniu z ryglem, blokującym wjazd wózków do klatki. Rygiel ten otwarty jest tylko w czasie zapychania wózków. Lina robocza napinana jest zapomocą rolek, nastawianych trzpieniami gwintowymi. Napędy dla obu sąsiednich zapychaczy złączone są na jednej wspólnej ramie. Zaletą tego zapychadła jest stała szybkość posuwu, niezależna od oporów wózka. Zaletą

ta cechuje wszystkie zapychadła napędzane elektrycznie. Konstrukcja pokazana na rys. 15 pozostawia jednakże wiele do życzenia, z punktu widzenia pewności ruchu. Spowodu dużej ilości rolek jest ona bardzo zawiła i nieprzejrzysta. Lina, która jest wielokrotnie w różne strony wyginana, nie może być trwała, i zużywa się względnie szybko, kontrola jej jest dość utrudniona skutkiem skomplikowanego prowadzenia, a zakładanie nowej liny jest uciążliwe i trwa długo. Ponadto możliwe są pomyłki obsługi i uszkodzenia mecha-

z napędem linowym, a mianowicie, elastyczność napędu i zupełna niezależność od dokładności montażu. Motor porusza się stale, włączanie zapychadeł odbywa się za pomocą sprzęgieł ciernych. Dźwignie ręczne przestawiają sprzęgła, zamiast kół ciernych, jak w poprzednim przykładzie. Wyłączanie sprzęgła pod koniec skoku steruje sam zderzak, przez co wykluczone są uszkodzenia urządzeń skutkiem nieuwagi obsługi. Powrót zderzaków do początkowego położenia, po dokonanych skoku roboczym, odbywa się pod



Rys. 17. Zapychadło zębatkowe.

nizmu, wskutek niewyłączenia na czas ruchu zapychadeł wprzód. Z tych przyczyn konstrukcja ta, jakkolwiek spotykana w praktyce, nie należy do pewnych w ruchu i nie jest godną polecenia.

Powyższych wad nie posiada urządzenie przedstawione schematycznie na rys. 16. Lina jest tu bardzo krótka i odgina się tylko jeden raz, prowadzenie jej jest proste, a trwałość duża. Dzięki temu nie ma poprzednich wad, posiada natomiast dużą zaletę, związaną wyłącznie tylko

działaniem przeciwciężaru. Naogół urządzenie to posiada dużą analogję z urządzeniem pokazanym na rys. 14.

Na rys. 17 przedstawione jest zapychadło elektryczne dla dużej bardzo wydajności szybowej, ciężkich warunków ruchu i dla klatek o 4 wózkach na każdym piętrze. Istotą tego urządzenia są drągi wykształcone podobnie do zębatek, z tą wszakże różnicą, że zamiast zębów mają bolce, osadzone w korytku z profilowego

żelaza o wzmocnionych bokach. Drągi te osadzone są w saniach prowadniczych i zakończone przegubem, do którego umocowany jest zderzak. Zderzak ten jest tak zbudowany, że może pchać wózki przez mocno nawet nachylone pomosty wahadłowe. Kółka zębate poruszające drągi, osadzone są na dwu wydrążonych wałach, które zapomocą podwójnego sprzęgła mogą być łączone z wałem napędowym. Sprzęgło to jest zbudowane jako sprzęgło taśmowo-sprężynowe i nadaje się szczególnie do ciężkich warunków ruchu. Działanie jego jest bardzo pewne, daje dużą elastyczność w chwili włączania i rozruchu ciężkiego drąga pchającego wózki, zużycia w przeciwieństwie do sprzęgieł tarciovych praktycznie niema zupełnie. Prócz tego włączone jest w napęd normalne sprzęgło poślizgowe dla ochrony mechanizmu w razie jakiegoś nieprzewidzianego oporu. Drąg zapychadła, jakkolwiek równie długi jak tłoczysko zapychadła pneumatycznego, działającego bezpośrednio, jest jednak bez porównania sztywniejszy i leży w saniach prowadniczych na całej swej długości. Niema zatem obawy, aby uległ wyboczeniu względnie zakleszczeniu i może być zmontowany ze znacznym luzem, bez wielkiej precyzji, koniecznej dla zapychadła wg. rys. 11. Uruchomienie zapychadła skutecznia się dźwignią ręczną, która włącza sprzęgło i opuszcza rygiel bezpieczeństwa przed wjazdem wózków na pomost. Przy końcu skoku zderzak zaczepia odpowiednią dźwignię, która wyłącza sprzęgło, podnosi z powrotem rygiel i cofa dźwignię stawidłową do pierwotnego położenia. Przejechanie punktu końcowego przez zderzak i uszkodzenie mechanizmu

jest więc wykluczone, obsługa zaś ma możliwość przerwać ruch zapychadła w dowolnym punkcie. Powrót zderzaka do początkowego położenia skutecznia przeciwciężar. Konstrukcja tego urządzenia jest mocna i prosta, ale przytem trochę ciężka i droga. Nadaje się zatem dobrze do szczególnie trudnych warunków ruchu. Obsługa odbywa się w następujący sposób: po nadejściu klatki sygnalista daje znak „stój“, potem odsuwa wrota szybu, następnie dźwignią ręczną opuszcza pomost wahadłowy aż do zrównania się z podłogą klatki, która powinna za-trzymać się nieco powyżej poziomu podszybia, aby wózki puste miały pewien spad. Z kolei dźwignią stawidłową uruchamia się zapychadło, odryglowując równocześnie wjazd do klatek. Po wepchnięciu wózków dźwignia stawidłowa wraca sama do swego położenia początkowego, sygnalista blokuje wózki w klatce, o ile ta operacja nie odbywa się samoczynnie, podnosi pomost do najwyższego położenia, zamyka wrota i daje sygnał „jazda“, poczem luzuje zaporę torową przed zapychadłem i wpuszcza nań dwa nowe wózki, które czekają na przyjazd nowej klatki. Czynności obsługi są więc nader proste, a przy odpowiednim rozmieszczeniu dźwigni stawidłowych nie powodują żadnej straty czasu, tak że jedna operacja idzie niezwłocznie za drugą i przerwa między wyciągami skrócona jest do minimum. Pomyłki w obsłudze są mało prawdopodobne jeśli dźwignie są celowo rozmieszczone, a wzajemne blokowanie ich, chociaż możliwe i niekiedy stosowane, nie jest absolutnie konieczne.

c. d. n.

Stale zaworowe.

Inż. Eug. Perchorowicz, Warszawa.

Postęp w budowie silników spalinowych, jaki widzimy w ostatnich kilkunastu latach, w znacznej mierze zawdzięczamy współpracy między konstruktorami a hutnikami. Hutnik, dając coraz lepsze materiały, umożliwia konstruktorowi lepsze i pewniejsze rozwiązanie zagadnień konstrukcyjnych, konstruktor, wymagając coraz lepszych materiałów, zmusza hutnika do dalszych prac w kierunku ich udoskonalenia. Jednym z najtrudniejszych zadań, jakie konstruktorzy postawili hutnikom, było wytworzenie odpowiedniej stali na zawory silników spalinowych. Zawory bowiem pracują w warunkach ciężkich. Wstrząsy i uderzenia, wysoka temperatura, korozyjne działanie spalin, szczególnie szkodliwe

o ile są stosowane dodatki przeciwdetonacyjne, — wszystko to zmusza do dużej ostrożności w wyborze materiału. Odpowiednia konstrukcja zaworu i sztuczne chłodzenie nieco łagodzą te warunki, ale ich nie zmieniają. Od stali zaworowej żądamy przede wszystkim możliwie dobrej wytrzymałości na rozerwanie i odporności na uderzenie w wyższych temperaturach, musi ona dawać się możliwie dobrze przekuwać, obrabiać termicznie, oraz nie ulegać hartowaniu przy pracy w silniku. Ważną jest odporność tej stali na korozję, szczególnie gazową, przewodnictwo cieplne musi być możliwie wysokie, odporność na ścieranie dobra, pożądanym jest możliwie niski ciężar właściwy. Stali, która odpowiada-

łaby wszystkim tym warunkom nie posiadamy, mimo znacznej ilości zbadanych i wypróbowanych gatunków.

Obecnie używane stale zaworowe można podzielić na 5 grup.

I. Stale chromo-niklowe. W chwili obecnej szerokie zastosowanie znajdują stale austenityczne o dużej zawartości chromu i niklu.

Stale te odznaczają się dobrymi własnościami wytrzymałościowymi, przytem jako stale austenityczne nie ulegają zmianom przy pracy w wyższych temperaturach. Właściwie wytworzone odznaczają się wysoką odpornością na korozję, a więc na działanie spalin, zwłaszcza stale o dużych zawartościach niklu. Wadami ich są: niskie przewodnictwo cieplne, wysoki ciężar właściwy, niska odporność na ścieranie oraz niska twardość. Tę ostatnią wadę zmniejsza się, utwardzając powierzchnie pracujące przez cementowanie lub azotowanie. Pewne trudności występują przy obróbce tych stali, szczególnie przy kuciu, zakres bowiem temperatur kucia jest stosunkowo ograniczony, a przekroczenie tej granicy powoduje pękanie mniej lub więcej znaczne. Jako przykład dla tej grupy mogą służyć stale o następujących składach chemicznych:

- I. C = 0,32% Mn = 0,16% Si = 0,92%
Ni = 10% Cr = 21,3% W = 2,92%
- II. C = 0,3 — 0,6% Mn = 0,4 — 0,6% Si = 0,3 — 0,7%
Ni = 13 — 15% Cr = 11 — 13%
Mo = 0,3 — 1,0% W = 1,6 — 3,0%
- III. C = 1,45% Mn = 0,65% Si = 1,75% Ni = 12,8%
Cr = 12,7% W = 2,1%.

Własności wytrzymałościowe tych stali w temp. ok 20°C (tab. I):

Tabela I.

	Twardość w/g Brinella B kg/mm ²	Wytrzym. na rozerwanie R kg/mm ²	Wydłużenie A ₁₀ %	Udarność U kgm/cm ²	Udarność w/g Izoda Izod kgm
stal I.	187 — 207	76	38	7,6 — 9,5	7,8
stal II.	254	93	20	5,4 — 9,0	5,2 — 6,7
stal III.	269	107	27*)	—	7,6

W temperaturze 850°C własności ich zmieniają się następująco (tab. II):

Tabela II.

	R kg/mm ²	A ₁₀ %
stal I.	22,6	29,4
stal II.	30	21,7
stal III.	30,6	30*)

Ciężar właściwy tych stali jest duży i np. dla stali II wynosi 8,105, gdy przy innych gatunkach spada nawet do 7,66 (np. tak zwana stal silchrom).

Jak widać z analizy stale te zawierają dużą liczbę składników stopowych, jak chrom (Cr), nikiel (Ni), krzem (Si), molibden (Mo) i wolfram (W). Do pewnych gatunków stali są dodawane jeszcze wanad (V) i kobalt (Co). Składniki te wpływają uszlachetniająco na własności stali, przytem każdy składnik wywiera wpływ sobie tylko właściwy. Rozpatrzmy krótko jak wpływa każdy z tych składników na własności stali.

Chrom — podnosi punkty przelomowe i uodparnia stal na podhartowanie, zendrowanie, oraz podnosi twardość.

Nikiel — zabezpiecza stałość austenitu, zwiększając przez to wytrzymałość na uderzenie i odporność na zendrowanie, obniża natomiast twardość i odporność na ścieranie.

Krzem — podobnie jak chrom, podnosi punkt przelomowy (A_c) i szczególnie w obecności chromu znacznie uodparnia stal na korozję, zwłaszcza na zendrowanie, jednocześnie obniża jej ciężar właściwy. Utrudnia kucie i walcowanie oraz zmniejsza przewodnictwo cieplne.

Molibden — podnosi punkty przelomowe, powodując mniejszą wrażliwość na wyższe temperatury oraz uodparnia na odpuszczanie.

Wolfram w ilościach 12 — 18% nadaje stali wysoką wytrzymałość oraz do pewnego zakresu temperatur — odporność na zendrowanie i odpuszczanie.

Kobalt wpływa podobnie jak nikiel; pozatem wpływa on na punkty przelomowe, które zatrzymuje prawie na jednym poziomie, czem nadaje pewność obróbce termicznej.

Wanad jest rzadko dodawany do stali zaworowych. Wpływa on na odgazowanie stali, czem zapewnia otrzymanie zdrowego materiału oraz podnosi wytrzymałość stali na działanie sił dynamicznych.

II. Stale CNS. Gatunkiem zbliżonym do stali chromo-niklowych są stale CNS; jako cha-

x) Dla tej stali wydłużenie mierzono na 4-krotnej długości pomiarowej.

rakterystyczne dla tej grupy mogą służyć stale o następującym składzie (tab. III):

Tabela III.

	C %	Si %	Ni %	Cr %
stal IV	0,3	2,5	8	13
. V	0,3—0,5	2—3	7—9	11,5—12

Własności wytrzymałościowe w temp. 20°C i 850°C (tab. IV):

Tabela IV.

	B kg/mm ²	R kg/mm ²	A ₁₀ %	temp.
stal IV	255	92	34,5	20°C
		19,5	26,0	850°C
stal V	255	96,4	26 ^{x)}	20°C
		23,1	27,8 ^{x)}	850°C

Stale te odznaczają się dobrymi własnościami wytrzymałościowymi oraz stosunkowo łatwo dają się przekuwać. Posiadają one jednak zasadniczą wadę, mianowicie w stanie zahartowanym mają budowę austenityczną, która przy dłuższym wyżarzaniu przechodzi w martenzytyczną, co powoduje zmianę własności — stal staje się kruchą i łatwo pęka. Naprzykład stal V, obok podanych wyżej własności, wykazała następujące:

$B = 311 \text{ kg/mm}^2$, $R = 132 \text{ kg/mm}^2$, $A_{10} = 5,2\%$; przewężenie spadło z 46% na 9,7%, udarność Izoda z 10 na 2 kgm.

Tak znaczna różnica we własnościach, szczególnie w wydłużeniu, przewężeniu i odporności na uderzenie, zmusza do ograniczenia zakresu stosowania tego gatunku stali.

III. Stale chromo-krzemowe — „silchrom”.

Zaletą tych stali jest to, że posiadają one bardzo wysoko leżący punkt A_{c1} , na skutek tego nie ulegają podhartowaniu przy pracy, jak to ma miejsce przy innych gatunkach stali. Są one stosunkowo trudne w kuciu, gdyż dzięki wysokiej zawartości krzemu zakres kucia jest ograniczony do 100 — 200°C. Z tego względu zdarzają się znaczne ilości pęknięć oraz gruboziarnista budowa. Drugą wadą, jak widać z niżej podanych zestawień, jest b. duży spadek wytrzymałości ze wzrostem temperatury. Skład chemiczny tych stali waha się w stosunkowo szerokich granicach; jako przykład mogą służyć następujące analizy (tab. V):

x) dla 10-krotnej długości pomiarowej.

Tabela V.

	C %	Si %	Mn %	Cr %	W %
stal VI.	0,54	2,50	0,69	8,2	1,96
. VII.	0,35	3,25	0,59	9,1	

Własności wytrzymałościowe tych stali są następujące (tab. VI):

Tabela VI.

	R kg/mm ²	A ₁₀ %	B kg/mm ²	Izod kgm	temp.
stal VI.	99,2	21	302	1,25	20°C
	11,3	55			850°C
	6,1	56			900°C
stal VII.	90	20			20°C
	6	25			800°C
	4	27			900°C

Stal ta jest obrabiana termicznie przez hartowanie od temp. około 1000°C i następne odpuszczanie, dla stali na zawory silników lotniczych od 900°C minimum.

IV. Stale chromo-kobaltowe.

Skład chemiczny (tab. VII):

Tabela VII.

	C %	Si %	Mn %	Cr %	Co %	Mo %	V %
stal VIII.	1,50	0,42	0,27	13,25	3,70	0,72	
. IX.	1,2—1,5	0,15—0,4	0,2—0,3	11,5—14	2,5—3,5	0,45—0,95	0,2

Własności (tab. VIII):

Tabela VIII.

	B kg/mm ²	R kg/mm ²	A ₁₀ %	temp.
stal VIII.	255	91,3	13 ^{*)}	20°C
		9,1	43 ^{*)}	850°C
. IX.	217—302	93	9	20°C
		14,8	35	870°C

Własności te odnoszą się do stali wyżarzonych.

Stale te poddaje się obróbce termicznej, polegającej wg. Henshaw'a na hartowaniu od 950°C na powietrzu i odpuszczaniu od 750°C, również na powietrzu. Stal ta jest krucha; w niskich temperaturach udarność Izoda wynosi około 0,8 kgm; w wyższych temp. udarność wzrasta, jednak nie w takim stopniu jak dla innych gatunków, np. (tab. IX):

Tabela IX.

Gatunek stali	Udarność Izoda w kgm	
	temp. 20°C	temp. 750—800°C
Silchrom	0,9 — 1,25	10,2
Chromo-kobaltowa	0,8 — 0,9	2,6
Wysoko chromo-niklowa	5,5	6,35
Typu CNS	2,2 — 2,5	8,8
	5,1 — 5,25	

*) „A” mierzono na 4-krotnej długości pomiarowej.

V. Stale wolframowe.

Tabela X.

Stal X	Skład	C 0,73 %	Cr 3,78 %	W 18,9 %	
	Własności:	R kg/mm ²	A %	B kg/mm ²	Izod kgm
w temp. 20 °C	96,1	15	269	0,7	
w temp. 850 °C	12,1	43			

Ten rodzaj stali posiada dobre własności wytrzymałościowe i jest odporny na utlenianie do temp. 750 °C, powyżej tej temperatury zendruje się stosunkowo łatwo, zwłaszcza powyżej 850 °C. Strata tej stali na wadze przy wyżarzaniu w temp. 1000 °C w porównaniu z innymi nie wypada na jej korzyść, jak to widać z poniżej podanego zestawienia, mimo iż niektórzy badacze szczególnie podkreślają jej odporność na zendrowanie.

Stal:	Strata na wadze:
Silchrom	0,0040 g/cm ² h
wysoko Ni — Cr	0,0088 "
chromo-kobaltowa	0,0222 "
wolframowa (X)	0,0622 "

Wszystkie omówione gatunki stali są używane na zawory wydechowe silników spalinyowych; na zawory wlotowe są używane te same

gatunki, albo mniej szlachetne. Jako przykład może służyć stal o składzie: C = 0,43 % Si = 0,25 % Ni = 2,8 % Cr = 0,75 %, albo C = 0,13 % Ni = 4,4 % Cr = 1,0 %.

W zaworach z tego ostatniego gatunku stali utwardza się powierzchnie pracujące przez cementownie. W celu zabezpieczenia przed wybijaniem się zaworów są stosowane również wkładki stellite.

W chwili obecnej hutnicy pracują nad udoskonaleniem powyższych rodzajów stali. Nowe gatunki, które obecnie ukazują się na rynku, dadzą się podciągnąć do jednej z tych 5-ciu zasadniczych grup. Od sposobu wyrobu zależą w znacznym stopniu własności stali, a tem samem i pewność konstrukcji, tak ważna w silnikach samochodowych a szczególnie lotniczych.

Metalizowanie natryskowe.

inż. J. Falkiewicz i P. Kraczkiewicz, Warszawa.

Od dawna stosowano już pokrywanie metali innymi metalami, bądź to do celów dekoracyjnych, bądź jako ochronę przeciw korozji. Po sposobach znanych już w średniowieczu, jak np. złocenie w ogniu, przysły inne, bardziej udoskonalone, które można dziś podzielić na następujące grupy:

a) pokrywanie przez zanurzenie w roztopionym metalu,

b) pokrywanie sposobem galwanicznym (galwanostegja),

c) szterardyzja (cynkowanie drobnych przedmiotów w rozgrzanych bębnach w mieszaninie piasku kwarcowego i pyłu cynkowego),

d) metalizacja natryskowa.

Oczywiście, każdy z wyżej wymienionych sposobów posiada dziedziny zastosowań, w których jest najlepszy, trzy jednak pierwsze znaczą tak znaczne niedogodności, iż uwaga techniki coraz bardziej zaczyna się zwracać na

czwartą czyli metalizację natryskową. Zarówno pokrywanie „na gorąco” jak i galwanostegja wymagają wanień wielkości metalizowanego przedmiotu, co oczywiście nie zawsze jest możliwe do osiągnięcia i przysparzają znaczne straty przedsiębiorstwu na skutek tego, iż np. przy cynkowaniu „na gorąco” należy się liczyć ze spalaniem się około 3000 kg Zn rocznie z powierzchni 1 m² wanny, zaś przy galwanostegji z wielkimi stratami czasu. Niedogodności i braków takich jest oczywiście więcej, nie będę ich jednak wymieniał, gdyż sądzę, że Czytelnicy znają je skądinąd.

Szterardyzacja jak i wszystkie inne sposoby „gorące” cynkowania posiada tę wadę, iż na powierzchni żelaza (gdyż ono głównie jest chronione) powstają związki chemiczne cynku i żelaza, które pod działaniem wpływów atmosferycznych, ze względu na swe właściwości elektryczne, jeszcze dopomagają do nadgryzania chronionej powierzchni.

Metalizowanie natryskowe nie wykazuje wyżej wymienionych wad, pozwalając nakładać warstwy wszystkich metali, dających się wyciągać w drut, na dowolne ciała jak metale, drzewo, papier, płótno, sukno, skóra — dając jednostajne pokrycie o grubości dowolnej, zależnej wyłącznie od czasu dokonywania zabiegu. Wyglądające pozornie na paradoks natryskiwanie roztopionych cząstek metalu na materiały nieodporne na wysokie temperatury tłumaczy się tem, że cząsteczki metalu są tak drobne i stygną tak szybko, że nie są w stanie wywołać na podłożu żadnych zmian. Na rys. 1. widzimy szwajcarskiego inż.



Rys. 1. Dr. inż. M. U. Schoop, wynalazca metody natryskowej.

M. U. Schoopa, wynalazcę metody, który podaje rękę natryskowi stali, wyrzucanej przez sprężone powietrze, po stopieniu płomieniem acetylenowo-tlenowym, z t. zw. pistoletu metalizacyjnego. Do głównych zalet metalizacji natryskowych należą:

1. możliwość metalizowania materiałów nieodpornych na wysokie temperatury bez obawy ich uszkodzenia,
2. możliwość stosowania do pokrycia metali, które innym sposobem naniesione być nie mogą (np. aluminjum),
3. pokrywanie metalem może odbywać się w dowolnym miejscu, niezależnie od wielkości i kształtu przedmiotu,
4. powłoka może mieć dowolną grubość,
5. na tem samym miejscu można w różnych punktach nałożyć powłokę o różnej grubości, zależnie od potrzeb,
6. zużycie metalu na pokrycie odpowiada ilości potrzebnej do zabiegu, w przeciwieństwie np. do pokrywania „na gorąco“, gdzie należy utrzymywać zawsze pełną wannę metalu.

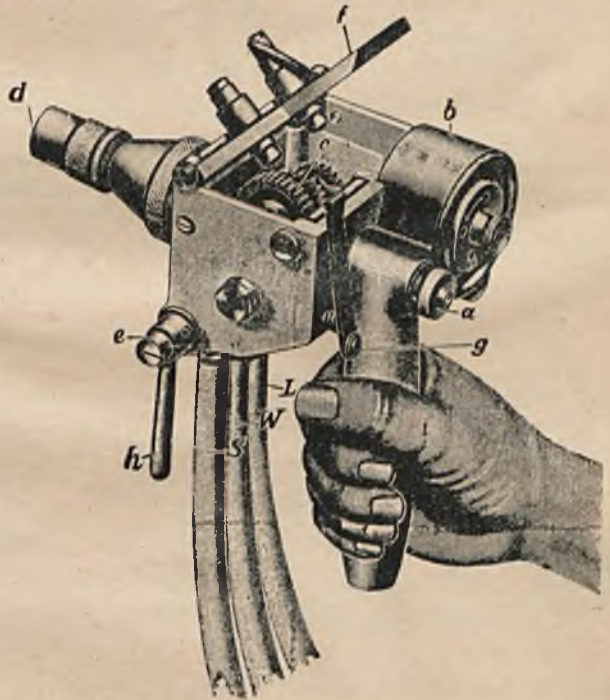
Zestawiwszy powyższe zalety zrozumiemy przyczyny, dla których obecnie coraz więcej

fabryk wprowadza u siebie instalacje metalizacyjne, i dlatego specjaliści tak gorączkowo pracują nad udoskonaleniem przyrządów, dziś objętych ogólną nazwą pistoletów do metalizacji natryskowej, mających jeszcze szereg wad. Pistolety te w ciągu lat, w miarę przeprowadzanych udoskonalień, zróżniczkowały się na szereg zasadniczych grup, które możnaby podzielić w następujący sposób:

Pistolet metalizacyjny

gazowy		elektryczny	
metal topiony płomieniem (Schoop, Metalizator, Gen. Met. Co., Schlüpmann)	metal topiony gazem obojętnym (Homogen, Pist.)	łukowy (Schoop Elektro, Linnik)	katodowy (Joffe)

Pistolety elektryczne znajdują się narazie w stadjum prób i badań. Pistolet metalizacyjny gazowy (rys. 2), jak wskazuje już sama nazwa,



Rys. 2. Pistolet metalizacyjny gazowy.

ma kształt pistoletu o wadze około 1 1/2 kg, do którego doprowadzone są przewody dla gazu palnego „W“, a więc wodoru, acetylenu lub gazu świetlnego, tlenu „S“ oraz, sprężonego powietrza „L“.

Drut z metalu, którym ma być uskutecz-niony natrysk, o grubości od 1,5 mm dla metali łatwo topliwych (ołów) do 0,8 mm dla stali i monelu, zostaje wprowadzony w (a). Mała turbinka powietrzna (b) poprzez odpowiednią przedkładnię obraca kółko zębate (c), z którym związane są moletowane wałeczki, posuwające drut. Drut dostaje się do dyszy (d), gdzie przy jej ujściu zostaje stopiony w płomieniu i wyrzu-

cony sprężonym powietrzem. Cząsteczki metalu, rozpylone nakształt mgły i wyływające z szybkością ponad 100 m/sek., pokrywają metalizowaną powierzchnię, tworząc warstwę ochronną. Dysza składa się z trzech koncentrycznych rurek, z których wewnętrzna przewodzi drut, kanałem między wewnętrzną rurką a średnią-gazową przepływa mieszanina palna, zaś kanał między średnią a zewnętrzną — sprężone powietrze do 2 — 3,5 at. (zależnie od warunków pracy). Inaczej cokolwiek przedstawia się konstrukcja pistoletu „Homogen“, gdzie gazy spalinowe ogrzewają głowicę labiryntową, przez którą przechodzi gaz obojętny (np. CO₂), do takiej temperatury, iż stapia on drut. Konstrukcja ta tłumaczy się obawą utleniania się powierzchni metalu, która to obawa okazała się jednak częściowo płonną, gdyż do utlenienia, poza płomieniem utleniającym i odpowiednią temperaturą, potrzebny jest jeszcze pewien przeciąg czasu, który w danym wypadku jest zbyt mały. Wydajność dzisiejszych urządzeń metalizacyjnych wynosi w przybliżeniu:

M e t a l	Pistolet normalny		Pistolet szybki	
	grub. warstwy mm	powierzchnia m ² /godz.	grubość warstwy mm	powierzchnia m ² /godz.
Ołów, cyna .	0,07	11	0,14	19
Cynk	0,03—0,04	8—10	0,07	16
Alumin., miedź	0,03—0,04	4,5—6	0,07—0,08	8—9
Stale	0,025	3,5	0,07	7

Zużycie gazów: tlenu 1,2 — 1,5 m³, acetyleny 1,5 — 1,7 m³, zaś sprężonego powietrza około 25 m³.

Przejdę obecnie do zastosowań jakie znalazł w życiu sposób metalizacji natryskowej. Można je rozbić na następujące cztery grupy: ochrona przeciwkorozyjna, cele dekoracyjne, utwardzanie powierzchni części maszynowych z metali miękkich, regeneracja zużytych części maszynowych oraz uszczelnianie i dopełnianie wadliwych odlewów.

Dla celów wymienionych w dwóch pierwszych punktach, a mianowicie walki z korozją i zdobnictwa używa się głównie metali miękkich i półtwardych jak: cynk, aluminium, ołów i cynę w warstwach o grubości do 0,5 mm. Metale twardsze, o wyższym punkcie topliwości, wymagają dla uzyskania całkowitej szczelności (ze względu na blaszkową budowę i mikroporowatość pokrycia) warstw cokolwiek grubszych. Z tego względu często kombinuje się dwa me-

tale, traktując jeden miękki jako izolację, a drugi twardszy jako ochronę cienkiej warstwy izolacyjnej. Tak np. często pod warstwą brązu, o grubości około 0,12 mm daje się izolację cynkową grub. 0,05 mm, otrzymując w rezultacie zupełnie pewną ochronę od czynników atmosferycznych. Podaję jeszcze kilka przykładów pokryć przeciwkorozyjnych:

a) Przeciw oksydacji atmosferycznej — przez pokrywanie stali i żelaza cynkiem, metalem tanim i dającym oprócz ochrony izolacyjnej jeszcze, ze względu na swój znak elektryczny w stosunku do żelaza, ochronę elektrolityczną (urządzenia kolejowe, słupy metalowe, wieże).

b) Przeciw nagryzaniu przez wodę morską — pokrywanie cynkiem i farbą o dużej ilości rozpuszczalnika, wzg. alumetyzowaniem (pokrycie aluminium i doprowadzenie wyżarzeniem do powstania roztworu w żelazie) i pocynkowaniem (kadłuby okrętów, łodzie podwodne, doki).

c) Przeciw utlenianiu elementów, pracujących w wysokiej temperaturze — alumetyzacja (skrzynki hartownicze, rury płomienicowe, ruszty).

d) Przeciw działaniu temperatury oraz gazów żrących i wilgoci — alumetyzacja i pocynkowanie (remizy kolejowe, bramy tunelów, urządzenia do gaszenia koksu w gazowniach).

e) Przeciw nadgryzaniu przez silne kwasy i chemikalje — ołowiowanie (fabryki chemiczne).

f) Inne zastosowania przyjęte obecnie prawie już tradycyjnie jak: krycie aluminium naczyń w browarach, miedzią — aparaty cukrowniczej i bębnowy papierniczych, cynowanie — urządzeń w wytwórniach produktów spożywczych oraz ołowiowanie — resorów, przyczem ołów traktowany jest, jako czynnik przeciwtarciowy.

Zastosowanie do celów dekoracyjnych, szeroko praktykowane na zachodzie, pozwala na osiągnięcie wielu pięknych i ciekawych efektów. Należy wymienić rzeźby gipsowe i kamienne kryte brązem, piękne desenie metalowe na skórach, złożone koronki, meble metalizowane po wydobyciu rysunku słoików przez piaskowanie, kryte metalami okładki książek, szyldy itd.

Doba obecna w dziedzinie budowy silników spalinowych, głównie lotniczych i samochodowych, stoi pod znakiem szerokiego zastosowania metali lekkich. Zarówno cenne właściwości termiczne, jak i mniejsza waga usprawiedliwiają całkowicie rozpowszechnienie tych metali. Zastosowanie to jednak jest znacznie ograniczone przez mniejszą wytrzymałość na nacisk i na

ścieranie. W zwalczaniu tych dwóch wad widziałbym dalsze możliwości zastosowania natryskowych metod metalizacyjnych. Praktyka zresztą potwierdza to w zupełności. Zagadnieniem najbardziej może klasycznym jest natrysk tulei stalowych na cylindry, wykonane ze stopów lekkich. Upřednio robiono już próby zalewania lub wprasowywania tulei ze stali, próby te jednak ze względu na różnice rozszerzalności stali i aluminium oraz ze względów odlewniczych dawały się realizować pod warunkiem, że tuleja w stanie zimnym, po wprasowaniu lub zalaniu poddana była dużym siłom skurczu od otaczającego aluminium. W przeciwnym razie następowało tworzenie się szczelin.

Wykonanie tulei metodą natryskową nie wykazuje powyższych wad i dlatego też zaczyna być ono coraz szerzej stosowane w przemyśle silnikowym. Do powyższych celów skonstruowano w zakładach Schilha w Niemczech specjalną maszynę automatyczną pomysłu inż. Schlüpmann'a, z dyszą obrotową oraz mechanicznym posuwem zwrotnym. Poza szeregiem udoskonaleń takich jak uzyskanie odchylenia strumienia natryskującego o 90° od osi dyszy, dla zmniejszenia strat na odbicie, oraz napędu mechanicznego dla posuwu drutu i obrotu dyszy, celem powiększenia jednostajności warstwy nakładanej, stworzono wreszcie już prawdziwą obrabiarkę natryskową, nadającą się do nowoczesnej pracy fabrycznej. Oczywiście, można również zaopatrzyć w natryśnięte tuleje zużyte bloki i cylindry (rys. 3),



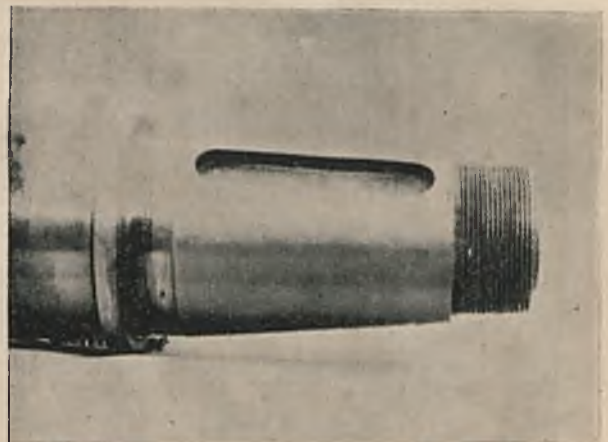
Rys. 3. Naprawiony blok silnika przez utworzenie metodą natryskową tulei cylindrowych.

w których grubość ścianek nie pozwala na dalsze roztaczanie. Próby wykonywane przez firmy Siemens i Halske oraz N. A. G. dowiodły, iż tego rodzaju remonty rzeczywiście doprowadzają blok do pierwotnego stanu, często nawet polepszając odporność na ścieranie w stosunku

do żeliwa, z którego blok jest wykonany. Twardość natryśniętej stali można doprowadzić do 305⁰ Brinella, co całkowicie wystarcza w praktyce. Ciekawym również jest pokrywanie brązem rowków pierścieniowych w tłokach aluminiowych, co zabezpiecza je od wybijania się, gdyż w temperaturach, w jakich pracuje tłok, brąz jest kilkakrotnie twardszy od używanych na tłoki stopów aluminiowych. Natryskiwanie stali stosowane jest również z powodzeniem do regeneracji innych zużytych części maszynowych. Ze względu na możliwość dowolnego doboru natryskwanego materiału, możemy nawet polepszyć właściwości elementów wykonanych z tanich i nieodpornych materiałów, pokrywając powierzchnie wyrobione stalami szlachetnymi. Na rys. 4 a i b widzimy



Rys. 4a. Stożek wału po natryśnięciu stalą.



Rys. 4b. Ten sam stożek wału po oszlifowaniu.

wyrobiony stożek wału po natryśnięciu stalą i następnym oszlifowaniu. Rozpatrywanie wszystkich zastosowań, jakie znalazła dziś w przemyśle metalizacja, przekraczałoby ramy artykułu, którego zadaniem jest zapoznanie tylko Czytelników z jedną z najciekawszych zdobyczy dzisiejszej techniki.

Przegląd czasopism technicznych.

ENERGETYKA.

Paleniska rusztowe.

Combustion Nr. 10, 1933 r.

Wybór rusztu zależy od wielkości kotła, jego wydajności oraz rodzaju paliwa. Typ rusztu wyznaczony jest przez rodzaj paliwa. Wielkość rusztu jest wyznaczona przez wielkość kotła, tj. jego normalną i szczytową wydajność. Ruszt nieodpowiednio dobrany nie może dać nigdy zadawalających wyników.

Węgiel kamienny Stan. Zjedn. wykazuje bardzo znaczne wahania w swym składzie chemicznym, wartości opałowej, fizycznych właściwościach i w zachowaniu się w czasie spalania. Najważniejszą z powyższych cech jest ostatnia, a mianowicie, w jaki sposób zachowuje się węgiel w czasie spalania, tj. czy koksuje i spieka się. Również duże znaczenie ma temperatura zmiękczenia albo topliwości popiołu, która wpływa na wytrzymałość wykładziny szamotowej.

Rodzaje węgla. Antracyt: zawartość części lotnych 3 — 7%; — popiołu 10 — 20%; wartość opałowa 5650 — 7200 kcal/kg; nie spieka się.

Węgiel półbitumiczny; części lotnych 23 — 25%; popiołu 5 — 10%; wart. opałowa 7200 — 7300 kcal/kg; mają tendencje do spiekania się i koksowania.

Węgiel bitumiczny: części lotnych 30 — 35%; popiołu 8 — 12%; koksujący się w mniejszym lub większym stopniu.

Węgiel podbitumiczny i lignity charakteryzuje duża wilgotność — 22 do 32%; spalają się one powoli nie spiekając się.

Rodzaje rusztów. Ruszty stosowane w przemyśle można podzielić na 2 zasadnicze grupy:

1) ruszty o zasilaniu zgóry, 2) ruszty o zasilaniu zdołu. Zasadniczym typem rusztu o zasilaniu zgóry jest ruszt posuwowy (łańcuchowy lub wędrowny). Do rusztów zasilanych zdołu należą jedno i wielortortowe ruszty podsuwowe. Przy ruszcie podsuwowym, węgiel jest wpychany przerwami pod palącą się warstwę i wywołuje ruch względny cząsteczek w płonącej warstwie, konieczny dla węgla spiekającego się. Ruszt łańcuchowy, na którym węgiel rozkłada się w równomiernej warstwie z przodu rusztu, nie daje przesunąć względnych płonących cząsteczek węgla; ten typ rusztu jest właściwym dla węgla niespiekającego się. Antracyt i miął koksowy nie można spalać z dobrymi wynikami na rusztach podsuwowych i należy je bez wyjątku spalać na podsmuchowych rusztach łańcuchowych. Silnie koksujące i spiekające się węgle należy spalać na rusztach podsuwowych. Dla lignitów, podbitumicznych i środkowozachodnich węgla bitumicznych jest najodpowiedniejszy ruszt łańcuchowy z podsmuchem.

Węgłe o małej zawartości popiołu i wysokiej wartości kalorycznej naogół nie należy spalać na rusztach łańcuchowych, ponieważ bez dostatecznej grubości pokładu popiołu ruszt nie jest odpowiednio chroniony przed żarem paleniska, stąd duże koszty naprawy.

Węgłe, które mają dużą zawartość popiołu i koksują się nieznacznie, można spalać z korzyścią na ruszcie łańcuchowym. Np. miął z płócki, zawierający 20 lub więcej % popiołu, jest doskonałym węglem dla rusztów łańcuchowych, jakkolwiek węgiel, z którego on pochodzi, jest silnie koksujący i jako taki nie nadaje się do spalania na tego rodzaju rusztach.

Obciążenie rusztu. Ustalając wielkość rusztu musimy wiedzieć jaką ilość danego węgla możemy spalić na m² jego powierzchni. I tutaj popełnia się cały szereg błędów.

Od czasu do czasu czytamy o obciążeniach rusztu wynoszących 240 — 340 kg/m²h a nawet więcej, jak np. w lokomotywach, gdzie uzyskuje się obciążenia 480 kg/m²h. Tak wysokie obciążenia rusztu, są wynikiem konkurencji, zmuszającej często fabrykanta do sprzedaży mniejszego rusztu, niż wymagają warunki pracy. I w takich wypadkach zdarza się, że przy odbiorze gwarancje są dotrzymane, jednakże instalacja nie ma danych, by mogła pracować w następnych latach w zadawalający sposób. Wielkie obciążenie rusztu oznacza wysoką temperaturę w warstwie paliwa, a wysoka temperatura, szczególnie przy pewnych typach rusztów i przy pewnych gatunkach węgla, pociąga za sobą uszkadzanie szamoty w palenisku. Ze wzrostem obciążenia rusztu rośnie również szybko strata w żużlu oraz w popiele lotnym.

Obciążenie rusztów podsuwowych, spalających wysoko wartościowy półbitumiczny węgiel, wahające się w granicach 145 — 220 kg/m²h, należy uznać za normalne. Obciążenie to może wzrosnąć przy kryciu szczytów w ciągu 1 lub 2 godzin do 240, 270 a nawet i 290 kg/m²h, lecz nie jest wskazaniem iść powyżej 270, zwłaszcza, gdy zależy na należytej gospodarce cieplnej.

Węgiel o większych zawartościach popiołu zalecałoby się spalać przy niższym obciążeniu rusztu, a więc dla ruchu stałego 145 — 170, a przy obciążeniu szczytowym 200 — 250 kg/m²h.

Niska temp. topliwości popiołu obniża te dopuszczalne obciążenia.

Antracyt i miął koksowy można spalać z dobrą sprawnością na rusztach łańcuchowych, obciążając je 120 — 150, a przy krótkich obciążeniach szczytowych 200 — 220 kg/m²h. Wyższe stałe obciążenia od 150 kg/m²h powodują szybko wzrastające straty w popiele lotnym.

Antracyt można spalać na specjalnych rusztach przy obciążeniu 120 — 200 kg/m²h.

Niekoksujący lub wolno spalający się bitumiczny węgiel można spalać na rusztach łańcuchowych z podsmuchem przy normalnym ruchu z obciążeniem 120 — 220 kg/m²h, a przy szczytowym obciążeniu 270 wzgl. aż do 290 kg/m²h w krótkich okresach czasu. Obciążenie 200 kg/m²h jest ekonomicznie najlepszym, chociaż sprawność spalania jest przy obciążeniu 150 kg/m²h wyższa, niż przy większych obciążeniach.

W ruszcie łańcuchowym istnieje względny ruch sąsiednich rusztowin w chwili przebiegania łańcucha przez tylny bęben względnie koło łańcuchowe, co powoduje kruszenie szlaki, która przypieka się do rusztu. Przy ruszcie wędrownym niema ruchu względnego rusztowin, skutkiem czego źle spiekający się popiół nie odpadnie od rusztu i utrudni przepływ powietrza. Dla węgla bitumicznego jest zatem lepszy ruszt łańcuchowy niż wędrowny.

Zawartość popiołu i jego punkt topliwości określają bardzo dokładnie granicę stosowalności rusztu podsuwowego, dla rusztów posuwowych niema takiej

granicy. Jest zupełnie możliwą rzeczą spalać na nich węgiel posiadający 30 a nawet 40 % popiołu, uzyskując zupełnie zadowalające wyniki.

Obciążenie komory paleniskowej. W ostatnich czasach przez wprowadzenie na szerszą skalę palenisk na pył węglowy zaczęto porównywać paleniska rusztowe na podstawie wielkości obciążenia komory paleniskowej. Jest nieporozumieniem porównywanie obciążenia komory palenisk rusztowych z obciążeniem komór palenisk pyłowych. W palenisku pyłowym cała ilość węgla spala się w zawieszaniu, podczas gdy w palenisku z rusztem spala się na nim ok. 60 % paliwa, a reszta dopiero w przestrzeni nad rusztem. A więc przy jednakowych ilościach wywiązanej ciepła rzeczywiste obciążenie komory w palenisku rusztowym będzie znacznie niższe niż w palenisku pyłowym.

Przy trudno topliwym popiele całkowite obciążenie komory paleniskowej nie powinno przekraczać 535 000 kcal/m³h.

Jeżeli jednak popiół posiada niski punkt topliwości, to obciążenie komory nie powinno przekraczać 350 000 — 445 000 kcal/m³h.

Rzeczywiste obciążenie nad rusztem wynosłoby w obu wypadkach tylko 40 % tj. 214 000 i 140 000 — 178 000 kcal/m³h, liczyby te zgadzają się z dopuszczalnymi obciążeniami komory dla palenisk pyłowych przy zastosowaniu tego samego węgla.

Obciążenie komory paleniskowej na jednostkę jej objętości jest bezpośrednio związane z wielkością obciążenia powierzchni rusztu. Jest łatwym do przewidzenia, że ruszt i komora mogą być tak dobrane, by wysokiemu obciążeniu rusztu odpowiadało niskie obciążenie komory paleniskowej i odwrotnie — ruszt o wielkiej powierzchni z niedostatecznie wysoką komorą będzie mleć przy niskim obciążeniu rusztu wysokie obciążenie komory paleniskowej.

Wysokie obciążenie rusztu pociąga za sobą wysoką temp. warstwy palącego się węgla i wysokie obciążenie komory paleniskowej, czego wynikiem jest wysoka temperatura paleniska.

Jeżeli wysokość komory jest niedostateczna, niemożliwością jest uzyskanie dobrego spalania w samej komorze, wynikiem tego jest dymienie.

Często sprawia duże trudności ruchowe osadzanie się popiołu na opłomkach kotła, zwłaszcza gdy popiół ma niski punkt topliwości. Nagromadzenia żużla tworzą się przez osiadanie na opłomkach płynnych lub półpłynnych cząstek popiołu, lub stałych cząstek popiołu i koksu. Osadzone cząstki węgla spalają się wolno, pozostawiając po sobie popiół. Jeżeli popiół posiada niski punkt topliwości, lub temp. w palenisku jest zbyt wysoka, wtedy cała masa popiołu stapia się i można ją usunąć z opłomek jedynie po wygaszeniu kotła.

Wysokie obciążenie rusztu powoduje dużą prędkość przepływu powietrza przez warstwę paliwa. Silny strumień powietrza porywa drobne cząstki węgla i unosi je z paleniska, osadzając je następnie w kanałach ognio-wych, w lejach popielnikowych i u podstawy komina. Pokażna ilość uchodzi kominem w powietrze. Uniesiony węgiel przedstawia poważną stratę szczególnie wtedy, gdy spalony węgiel zawiera dużo drobnego miazgu i jest to przyczyną nagłego spadku sprawności kotła przy przeciążeniu rusztu.

Podgrzewanie powietrza. Stosunkowo niedawny rozwój i powszechne użycie podgrzewaczy powietrza wywarło swój wpływ na konstrukcję i pracę rusztów.

W pewnych wypadkach, specjalnie przy paleniskach podsuwowych i przy koksującym węglu, wpływ podgrzania powietrza, jest bardzo duży. Przy spalaniu pewnych rodzajów węgla stwierdzono, że stosunkowo nieznaczne podgrzanie powietrza umożliwia spalanie węgla w cieńszej warstwie, i z mniejszym nadmiarem powietrza. Jednakże podgrzane powietrze gorzej chłodzi ruszt i do pewnego stopnia zwiększa koszt jego utrzymania, zależnie od wysokości podgrzania. Jak wykazuje doświadczenie, temperatura podgrzanego powietrza w paleniskach rusztowych nie powinna przekraczać 150 °C.

Graniczne wielkości palenisk rusztowych. Jedynym z powodów stosowania w elektrowniach palenisk na pył węglowy było to, że więcej można było spalać węgla w formie pyłu i w ten sposób zwiększyć wielkość i wydajność kotłów, niżby to można było osiągnąć przy zastosowaniu jakiegokolwiek typu rusztu.

Wyjątkowe rezultaty uzyskane na paleniskach na pył węglowy w wysokim stopniu spopularyzowało ich stosowanie nawet w tych wypadkach, gdzie można było zainstalować paleniska rusztowe.

Dla wielkich jednostek kotłowych palenisko pyłowe jest jedynie logicznym rozwiązaniem kwestii spalania, jednakże w kotłach o wydajności do 110 — 135 tys. kg/h ruszt mechaniczny może być jeszcze stosowany. W jednej z ostatnio ustawionych instalacji zagwarantowano dla jednego wieloretortowego rusztu wydajność 218 000 kg pary/h.

Najmniejszą wielkością rusztu jednoretortowego z podsuwem jest 0,35 — 0,47 m², a normalnymi wielkościami są powierzchnie 2,3 — 11 m². Ostatnia wielkość jest górną granicą dla pojedynczego urządzenia. Dla kotłów o komorze szerszej niż 1,1 m można użyć już 2 ruszty.

Co do rusztów wieloretortowych, to długość ich zwykle nie przekracza 5,5 m. Dłuższe ruszty nie są odpowiednie z powodu trudności uzyskania równomiernej warstwy paliwa na końcu rusztu.

Ruszty łańcuchowe bez podmuchu buduje się do 15 m²; jednak najczęściej stosowane są o wielkości od 4,6 — 11 m². Wielkość rusztów łańcuchowych z podmuchiem wynosi od 4,6 — 50 m². Z mniejszych jednostek zainstalowano bardzo niewielką ilość. Ruszty wędrownie z podmuchiem wykonywa się w wielkościach od 3,4 — 50 m².

Z powyższego wynika, że na rusztach posuwowych można spalać do ok. 11 500 kg węgla/h, a na rusztach podsuwowych wieloretortowych do ok. 16 000 kg węgla/h.

Podanych wielkości nie należy uważać za nieugłęte reguły przy wyborze rusztu — ilustrują one jedynie wyniki uzyskane w czasie 35-letniej obserwacji wielkiej ilości kotłowni, posiadających różne typy rusztów i spalających różne rodzaje węgla.

Bezwątpienia istnieją takie instalacje, gdzie podane powyżej wielkości zostały w poważnej mierze przekroczone. Instalacyj takich jest jednak niewiele w porównaniu z temi, w których niezważanie na powyższe reguły dało jako wynik, albo zupełne zawiedzenie w ruchu, albo niezadawalającą dzielność, ku obopólnej stracie tak kupującego jak i fabrykanta rusztu.

ELEKTROTECHNIKA.

Urządzenie do wytwarzania fal uskokowych o napięciu 3 milj. V.

Génie civil 53 (1933).

W laboratorium Ampère należącym do towarzystwa Cie. Gen. d'Electrocéramique w Ivry-Post, pod Paryżem zbudowano urządzenie do wytwarzania fal uskokowych o napięciu 3 milionów woltów, służące do badania wytrzymałości elektrycznej materiałów, stosowanych w elektrotechnice, a narażonych na wyładowania atmosferyczne i silne przepięcia. Według wykonania J. Dumasa urządzono kondensatory, pośrednie iskierniki i opory w znanym układzie do zwielokrotniania napięć w ten sposób, że przy ładowaniu łączy się poszczególne grupy kondensatorów równolegle, przy przeskoku zaś w iskiernikach pośrednich grupy kondensatorów przełączane są w szereg (przez zwarcie odpowiednich oporów) i wytwarzają wtedy żądane wysokie napięcie, jako następstwo przebiegu wyładowania. Zasilanie odbywa się z sieci 500 V, 50 okr/sek przez transformator izolacyjny o mocy 10 kVA, wykonany jako autotransformator z 26 stopniami regulacyjnymi, przełączalnymi pod obciążeniem. Transformator ten zasila przez opór wielkości 1 oma (wstawiony w celu ograniczenia prądu włączenia) drugi transformator o tej samej mocy 10 kVA, którego jeden biegun górnego napięcia 150 kV jest uziemiony. Napięcie 150 kV zostaje prostowane przez wentyle próżniowe z żarzoną katodą, (prąd zarzenia dostarczany jest przez transformator izolowany zasilany z tej samej sieci), następnie zostaje doprowadzony przez ograniczający opór wodny wielkości 350.000 omów do właściwej aparatury na 3 milj. woltów. Opór wodny umieszczony jest w wężownicy porcelanowej o rozwiniętej długości 12,5 m. Aparatura do wytwarzania fal uskokowych zbudowana jest w 20 piętrach, po 5 kondensatorów i jednym pośrednim iskierniku w każdym piętrze. Konstrukcja posiada szkielet z rur stalowych z kutemmi węzłami łączącymi i mufami oraz porcelanowe izolatory, wypróbowane na nacisk 100 t. Kondensatory papierowo-olejowe o pojemności 0,5 μ F, na napięcie 30 kV każdy, zamknięte są w metalowych osłonach z izolatorem przepustowym. Dla równoległego łączenia przy ładowaniu wszystkich 20 rzędów kondensatorów, wstawione są między poszczególnymi piętrami opory wodne po 5000 omów od strony uziemienia i po 12000 omów od strony wysokiego napięcia. Całe rusztowanie o wysokości 12,2 m waży 6 t.

W celu umożliwienia nastawiania różnych krzywych aperiodycznych wyładowania (fal uskokowych o różnej stromości czoła) wbudowane są rozmaite opory tłumiące, równolegle albo szeregowo z badanym objektem. W ten sposób można uzyskać krótkie fale (maksimum napięcia po 0,5 μ s, stłumienie zaś napięcia do 50% maksymalnej wartości po 5 mikrosekundach) potrzebne do prób izolatorów oraz długie fale (odpowiednie wartości w mikrosekundach 1,5 i 40) próbowania transformatorów i aparatów sieciowych. Kontrola krzywej wyładowania odbywa się za pomocą wbudowanego na stałe oscylografu katodowego. Równolegle do badanego obiektu pionowo ustawiony iskiernik mierniczy posiada 2 kule mosiężne o wadze każda po 500 kg i średnicy 2 m, dolna nastawiana jest hydraulicznie. Włączenie oscylografu i uruchomienie urządzenia odbywa się przez wyładowanie poprzednio naładowanego kondensatora, skoro tylko wytworzy się przepięcie na trzeciej kuli, ustawionej w środku drogi iskrowej, które zapoczątkowuje przeskok w drodze iskrowej. W ten sposób uruchamia się wprawie oscylograf,

a następnie z nieznacznym opóźnieniem czasowym, uwarunkowanym długością i charakterystyką przewodów łączących, sprowadza się również przez tę trzecią kulę w środku drogi iskrowej, do wyładowania urządzenia 3 milionów woltów. Przy szeregowym połączeniu wszystkich kondensatorów uzyskuje się przy wyładowaniu 3 miliony woltów i 3000 amperów, przy równoległym połączeniu — 150 kV i 60000 amperów jako wartości maksymalne.

Przebiecia w oleju na dużych odległościach.

ETZ. 54 (1933).

Na uziemionym żelaznym zbiorniku o średnicy 3 m ustawiono izolator przepustowy 220 kV, którego dolny koniec trzymał elektrodę pod napięciem. Naprzeciw niej znajdowała się na dnie naczynia uziemiona przeciwelektroda. Naczynie zawierało około 20000 l oleju, który oczyszczony przed pomiarami na wirówce i osuszony wykazywał wytrzymałość na przebicie 150 kV/cm, rychło jednak obniżył tę wartość na 80 do 90 kV/cm, zatrzymując ją przez cały czas pomiaru, trwającego pół roku. Jako elektrody stosowano kule o średnicy 5, 15 i 50 cm. Dla napięcia przebicia uzyskano krzywe wyznaczone przez następujące punkty dla odległości elektrod, kolejno 25, 50 i 100 cm:

- a) kule o średnicy 5 cm, 295, 400 i 545 kV
- b) " " " 15 cm, 310, 420 i 550 kV
- c) " " " 50 cm, 470, 550 i 595 kV

Podczas powolnego podnoszenia napięcia okazały się następujące zjawiska. Najpierw dał się słyszeć słaby szmer przy 5 cm kulach i odległości kul 100 cm przy napięciu około 230 kV, w dalszym ciągu przy ciągle podwyższanym napięciu — rosący szmer w rodzaju bulgotania przy 325 kV, przechodzący w głośne bębnienie pod olejem przy 490 kV, w końcu dopiero zupełne przebicie przy napięciu 545 kV. Wstępne wyładowania zachodzą tylko przy małych kulach; kule o średnicy 50 cm nie wykazują tego zjawiska do odległości elektrod 60 cm. Przytem natrafiono także na sposób zwiększenia wytrzymałości na przebicie dla małych kul i odległości, mianowicie przez pokrycie powierzchni elektrod izolującą powłoką. Kule o średnicy 15 cm owinięte zostały taśmą linianą i następnie pociągnięte warstwą lakieru izolacyjnego. Napięcie przebicia wzrosło wtedy przy odległościach 25 cm i 50 cm z 310 na 480 kV i z 480 na 610 kV.

Współczesne silniki elektryczne.

E. T. Z. 1933. Nr. 41.

Budowa. Zasadniczym typem jest silnik otwarty: uzwojenia, pierścienie, komutatory są niechronione, wskutek czego możliwa jest doskonała wentylacja i — niska cena silnika.

Drugim zasadniczym typem jest silnik zupełnie zamknięty: ciepło odprowadzane jest w nim tylko przez powierzchnię zewnętrzną, wyzyskanie materiałów jest słabe, cena wysoka, lecz wady te okupione są wielką odpornością silnika na wszystkie niepomyślne warunki zewnętrzne, jak kurz, brud, płyny lub gazy szkodliwe itd.

W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się konstrukcje w których połączone są zalety silników otwartych i zamkniętych. Na pierwszy plan wybijają się t. zw. silniki powierzchniowo-chłodzone. Korpus zamkniętego silnika zaopatrzonego jest w podłużne żebra, na wale silnika zaś — nazewnątrz pokrywy łożyskowej — znajduje

się silny wentylator. Chłodzenie takiego silnika niewiele ustępuje silnikowi otwartemu. Przy większych silnikach prócz chłodzenia zewnętrznego urządany jest obieg powietrza wewnątrz silnika; nader często wyzyskiwane są jako chłodnice puste łapy silnika. Przy dużych silnikach prócz łap dobudowywane są specjalne chłodnice z rur lub blach.

Prócz silników z chłodzeniem powierzchniowym modnym jest obecnie silnik z wentylacją wzdłuż osi; silnik ten jest całkowicie okapturzony, posiada tylko u dołu tarcz łożyskowych zakratowane okienka. Silny wentylator przetłacza powietrze od jednego okienka do drugiego wzdłuż silnika, co pozwala na wyzyskanie materiałów prawie takie jak przy silnikach otwartych.

Isolacja. W dziedzinie izolacji prowadzona jest wyteżona praca w kierunku zwiększenia odporności na gorąco. Niektóre materiały izolacyjne (głównie kombinacje azbestu) wytrzymują temperatury o wiele wyższe niż bawełna lub papier. Kwestja stosowania ognioodpornej izolacji do silników nie jest jeszcze w zupełności rozwiązana; jej rozwiązanie wprowadziłoby przewrót w budowie silników, gdyż okazałoby się prawdopodobnie korzystnym znaczne powiększenie dopuszczalnych temperatur.

Łożyska. Dziś łożyska rolkowo-kulkowe opanowały w zupełności dziedzinę silników elektrycznych, tak iż dyskusja na temat „zwykłe czy rolkowe” łożyska — ustała.

Urządzenia regulacyjne i rozruchowe. W dziedzinie napędu doprowadzono silniki do wielkiej doskonałości. Dla maszyn włókienniczych utrzymał się silnik trójfazowy bocznikowy z regulacją automatyczną przy pomocy przesuwania szczotek lub regulacja zapomocą transformatora.

Wielkim ulepszeniom uległ silnik jednofazowy z wirnikiem zwartym: przez wprowadzenie pomocniczej fazy i zastosowanie kondensatora do przesunięcia fazy, otrzymał on moment rozruchowy niemal większy od silnika trójfazowego.

Urządzenia rozruchowe silników zwartych trójfazowych uległy znacznym uproszczeniom, a częściowo wogóle zanikły; przez zastosowanie wirników specjalnej budowy („dwukłatkowe”) stało się możliwym załączanie silników o mocy nawet kilku tys. kW wprost do sieci, bez wszelkich urządzeń rozruchowych.

Moc graniczna silników. Granicą mocy silników jest obecnie wyłącznie transport kolejowy. Buduje się silniki prądu stałego dla walcowni do 33000 kW, okrętowe silniki synchroniczne do 26000 kW. Zresztą lada dzień rekordy te mogą być przekroczone.

SPAWANIE.

Spawane elektryczne mosty w Pensylwanji.

Eng. News. Record Nr. 6, 1933 r.

Ogólny program budowy dróg w Pensylwanji przewidywał odnowienie, względnie wzmocnienie około 2000 mostów, leżących w obrębie sieci drogowej o sumarycznej długości 21.565 km. Ze względu na kursujące obecnie samochody ciężarowe o wadze około 13 t, usunięto 303 starych mostów drewnianych i murowanych, i zastąpiono je mostami stalowymi, spawanymi elektrycznie. Sumaryczna rozpiętość tych mostów wy-

nosi 4.497 m. Dalszych 81 starych mostów stalowych wzmocniono również zapomocą spawania.

Wpływ długości bocznych spoin na wytrzymałość.

Wiadomem jest, że wytrzymałość spoin bocznych nie wzrasta proporcjonalnie do ich długości. Niemieckie i rosyjskie przepisy, uwzględniając to, ograniczają długość spoiny bocznej.

Badania, przeprowadzone przez prof. Patona w Kijowie, miały za zadanie stwierdzić, o ile ograniczenia te są słuszne.

W tym celu do dwu profilów w formie U ze stali o wytrzymałości 37 kg/mm², połączonych ze sobą nakładkami, przyspawano dwa płaskowniki zapomocą czterech spoin bocznych. Długości tych spoin były różne dla poszczególnych prób.

Tak przygotowany materiał próbny badano na maszynie 500-tonnowej systemu M.A.N. Otrzymane wyniki w przeliczeniu na szew najkrótszy są następujące, przy czym P jest obciążeniem zrywającym przy najkrótszym szwie $l = 6$ cm.

Długość szwu cm	Obciążenie zrywające t	Natężenie zrywające t/cm ²
1 l	1,00 P	1,000 · σ
2 l	1,62 P	1,855 · σ
3 l	2,26 P	0,828 · σ
4 l	3,03 P	0,813 · σ
5 l	3,32 P	0,720 · σ

Z tabeli tej widać, że przedłużenie szwu powoduje znaczne zwiększenie obciążeń zrywających, jednak przyrost ten nie jest proporcjonalny do przyrostu długości spoiny. Nieznaczne odchylenia, otrzymane w czasie poszczególnych prób, budzą zupełne zaufanie do uzyskanych wyników.

Prof. Paton jest zdania, że ograniczenia długości szwów nie są słuszne, celem natomiast byłoby obniżenie dopuszczalnych natężeń wraz ze wzrostem długości spoiny.

Spawanie stali nierdzewiących.

The Welding Engineer Nr. 10, 1933 r.

Stale nierdzewiące są obecnie w bardzo wielu wypadkach stosowane jako materiał na zbiorniki i inne naczynia używane w przemyśle chemicznym. Spawanie elektryczne tego gatunku stali jest więc zagadnieniem bardzo ważnym. Na podstawie praktyki w szeregu warsztatów zebrano następujące ogólne wskazówki:

Z punktu widzenia spawalności można podzielić stale nikielowe i chromo-nikielowe na trzy zasadnicze grupy: 1) stale chromowe, zawierające poniżej 14% chromu, 2) stale chromowe o zawartości powyżej 16% Cr, a wreszcie 3) stale chromo-nikielowe.

Pierwsza grupa stali hartuje się w powietrzu, spoiny są więc twarde i kruche, skutkiem czego powstają bardzo łatwo rysy w szwie lub w sąsiednim, macierzystym materiale. Ciągłość można częściowo odzyskać przez ogrzewanie w ciągu 15 — 30 minut w temperaturze 650 — 760 °C, przy czym nie należy przekraczać temperatury 790 °C.

Stale tego gatunku, zawierające mniej niż 0,2% C, nie potrzebują obróbki termicznej dla uzyskania odporności przeciw korozji. Stale natomiast, posiadające więcej niż 0,2% C, wymagają już ogrzania i szybkiego studzenia. Wreszcie stale o wysokiej zawartości węgla nie nadają się wogóle do spawania, ponieważ muszą być ogrzewane i wolno chłodzone celem uzyskania odpowiednich własności mechanicznych, a następnie ogrzewane i szybko studzone, aby stały się odporne przeciw korozji.

Stale chromowe o zawartości powyżej 16% Cr nie hartują się w powietrzu i zachowują odporność przeciwko korozji również i w wysokich temperaturach. Mimo to nie nadają się one bardzo do spawania, ponieważ w wysokich temperaturach ziarna silnie wzrastają, skutkiem czego spoiny po ostygnięciu do normalnych temperatur są twarde i kruche. Spawa się więc je jedynie w wyjątkowych wypadkach.

O ile jest możliwe spawanie w temperaturach 200 — 430°C, osłaga się znaczne ulepszenie własności, przyczem poważną zaletą jest mały skurcz materiału.

Ze stali chromo-niklowych o strukturze austenicznej najczęściej używane są stale o zawartości około 18% Cr i około 8% Ni. Ten gatunek nadaje się najlepiej do spawania z pośród wszystkich omawianych gatunków stali. Spoiwo, jak i materiał macierzysty nie hartują się w powietrzu, ani kryształują nie wzrastają, a spoina jest stosunkowo miękka, ciągliwa i o dostatecznej wytrzymałości. Mechaniczne własności spoin są następujące: wytrzymałość 45 — 50 kg/mm², granica sprężystości 28 — 35 kg/mm² przy 15% wydłużeniu. Obróbka termiczna nie jest konieczną do polepszenia własności spoiny, jakkolwiek po przeprowadzeniu jej ciągliwość dalej wzrasta, a natężenia wewnętrzne maleją.

W stalach, zawierających powyżej 0,07% C ciepło spawania powoduje powstawanie karbidów, skutkiem czego zmniejsza się odporność na korozję tak w spoinie, jak i w sąsiednim materiale. Przy zawartości C poniżej 0,07% zjawisko to nie zachodzi. W temperaturze 980 — 1090°C następuje rozpad karbidów, a szybkie ostudzenie przywraca odporność na korozję. Przy cienkich przedmiotach wystarczy chłodzenie powietrzem, przy większych natomiast koniecznym jest chłodzenie wodą. Spadek odporności przeciw korozji naogół jednak nie jest znaczny i w wielu wypadkach obróbkę termiczną można wogóle pominąć.

Technika spawania omówionych obecnie stali jest we wszystkich wypadkach jednakowa, można ją więc traktować wspólnie.

Skład pałeczek do spawania winien w zasadzie odpowiadać składowi materiału spawanego. W pewnych wypadkach dla łączenia stali chromowych używa się pałeczek chromo-niklowych, dających bardziej ciągliwe spoiny. Pałeczki należy umieszczać na biegunie dodatnim. Opór elektryczny stali chromowych i chromo-niklowych jest wielki, pałeczki więc szybko i silnie rozgrzewają się. Celem ochrony pałeczki przed zbyt niemiernym rozgrzaniem, a nawet ewentualnym przegrzaniem spoiwa, powinno się pałeczkę tak ująć w uchwyt, by prąd przepływał na długości nie większej niż 180 — 230 mm. Najczęściej więc pałeczkę trzeba będzie ująć w połowie. O ileby jednak zachodziła konieczność ujęcia jej na końcu, to należy przetopić jedynie połowę pałeczki, a drugą połowę ostudzić przed dalszym użyciem.

Pałeczki chromo-niklowe nie powinny zawierać więcej niż 0,07% C, ponieważ zachodzi obawa wytworzenia się karbidów wraz z dalszymi skutkami tego zjawiska.

Przewodnictwo cieplne stali chromo-niklowych jest mniejsze o 30 — 50% od przewodnictwa miękkich stali. Również mniejsze przewodnictwo wykazują stale chromowe, jakkolwiek jest ono nieco większe od przewodnictwa stali chromo-niklowych. Właściwość ta opóźnia przepływ ciepła ze spoiny do sąsiedniego materiału, a w konsekwencji należy bacznie uważać na możliwość przegrzania spoiwa. Najważniejsze środki do uniknięcia przegrzania materiału są następujące:

- 1) Natężenia prądu winno wynosić tylko 80% wartości przepisanych dla stali miękkich.
- 2) Przetopiony metal nie powinien być zbyt długo pod działaniem łuku, gdyż wytwarza się w jednym miejscu zbyt wiele ciepła.
- 3) Lepsze wyniki daje nakładanie większej ilości cienkich warstw, niż jednej grubszej.
- 4) Podłożenie miedzianej płytki ułatwia odpływ ciepła.

Współczynnik rozszerzalności stali chromowych jest mniejszy o 25% od współczynnika stali miękkich. Rozszerzalność więc nie stanowi tutaj przeszkody w spawaniu. Natomiast stale chromo-niklowe wykazują współczynnik rozszerzalności o 50% większy od miękkich stali, co bezwzględnie należy brać pod uwagę przy spawaniu. Przeciw deformacjom i „rzucaniu” trzeba blachy zawsze odpowiednio umocować.

Przygotowanie blach nie różni się od normalnego. Zukosowanie nie jest potrzebne do 3 mm grubości blach włącznie. Powyżej tej grubości krawędzie winny być zukosowane. Ochroną przeciw korozji jest również oszlifowanie powierzchni.

Do spawania można stosować tak prąd stały, jak i zmienny.

BUDOWNICTWO.

Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcji spawanych w budownictwie.

Polska była pierwszym państwem, które już w r. 1928 wydało przepisy dla konstrukcji spawanych. Obecnie okólnikiem Ministerstwa Spraw Wewnętrznych N 93 z dnia 6. października 1933 r., przepisy te stosunkowo znacznie zmieniono. Odnoszą się one do budowli lądowych, a mogą być też zastosowane do suwnic i dźwigów. Nie można ich jednak bezpośrednio stosować do budowy mostów tak drogowych, jak i kolejowych. Nowe przepisy obejmują tak spawanie elektrycznie, jak i tlenowo-acetylenowe.

Ogólnie scharakteryzować je można jako liberalne z jednej strony, surowe jednak tam, gdzie chodzi o bezpieczeństwo i pewność wykonania.

Liberalizm przepisów polega na pozostawianiu znacznej swobody konstruktorowi, który może swą inicjatywę szeroko rozwijać w opracowywanym projekcie. Dopuszczalne jest także używanie pałeczek dających niższą wytrzymałość o 15%, niż przyjęto zasadniczo, a to celem dopuszczenia na rynek firm młodych, produkujących pałeczki a nieposiadających jeszcze dostatecznego doświadczenia. Naturalnie natężenia dopuszczalne muszą

być odpowiednio zredukowane. Z drugiej jednak strony firmy produkujące lepsze gatunki pałeczek, po udowodnieniu tego zapomocą prób, uzyskały udogodnienie, zezwalające na zastosowanie wyższych dopuszczalnych natężeń. Podobne warunki przyznano również i spawaczom, którzy muszą być co pół roku poddani odpowiednim próbom. Dzięki takiemu ujęciu tych spraw zapewniony jest postęp w tej dziedzinie techniki.

Przepisy jednak są też i dostatecznie ostre. Dozwalają bowiem oddawać roboty jedynie odpowiedzialnym przedsiębiorstwom, posiadającym wykwalifikowanych spawaczy oraz inżyniera specjalistę, sprawującego bezpośredni dozór. Wprowadzają one także stałą i ścisłą kontrolę i to tak przed spawaniem, w czasie pracy, jak i po spawaniu, a więc obejmującą wszystkie stadja roboty.

Dalsze zapewnienie jakości robót polega na wprowadzeniu dziennika spawania, w którym wszystkie potrzebne dane powinny się znajdować. Jeden dziennik prowadzony ma być w warsztacie, drugi zaś na budowie.

Dopuszczalne naprężenia na rozciąganie, ściskanie i zginanie przyjęto zasadniczo w wysokości 1000 kg/mm². Natomiast dopuszczalne naprężenia na ścinanie są ustalone w zależności od grubości spoiny na jednostkę długości.

Próby, tak elektrod, jak i spawaczy, obejmują próby na rozerwanie, na zginanie, oraz na ścinanie spoin bocznych oraz spoin czołowych. Ciekawym jest wprowadzenie stałego uznania elektrod, które odpowiadają przepisom i zostały zbadane przez Min. Spraw Wewnętrznych, dzięki temu odpada każdorazowa próba przed rozpoczęciem prac, o ile dane właśnie pałeczki wybrano do pracy.

Jak widać z krótkiej tej charakterystyki nowych przepisów zamiarem projektodawców było zapewnienie nie tylko bezpieczeństwa wykonywanych robót, ale także umożliwienie dalszego rozwoju, niekrepowanego sztywnymi przepisami.

Dział gospodarczy.

PRZEMYSŁ WĘGLOWY W LISTOPADZIE 1933 R.

Pod wpływem znacznego oziębienia się aury, ujął się w listopadzie dalszy sezonowy wzrost zapotrzebowania, który — mimo mniejszej o 1 liczby dni roboczych — wpłynął na podniesienie się poziomu wydobycia węgla. Produkcja kopalń wynosiła 2.905.244 t; w porównaniu z październikiem (2.736.955 t) była zatem wyższa o 168.289 t, względnie o 6,14 %. Wzrost natężenia produkcji jest, z uwagi na mniejszą liczbę dni roboczych, wyższy, gdyż wynosi o 10,39 %.

Co do ukształtowania się wydobycia w poszczególnych rewirach, to w przeciwieństwie do poprzednich miesięcy, silniejsza, zresztą w minimalnym stopniu, tendencja przyrostu cechuje rewir górnośląski.

Rozchód węgla łącznie z własnym zużyciem i deputatami utrzymał się prawie na poziomie wytwórczości, przekraczając go zresztą w rozmiarach daleko niższych, niż to miało miejsce w ubiegłym miesiącu i wynosił 2.912.542 t. W porównaniu z październikiem (2.807.702 t) wzrósł zatem o 106.840 t, to jest o 3,85 %, a więc w rozmiarach mniejszych od przyrostu produkcji. Wobec tego wciąż jeszcze wysoki stan zapasów uległ nieznacznej redukcji z 1.953.868 t w początkach miesiąca do 1.929.543 t w ostatnich dniach listopada, czyli o 24.325 t, w których

znajduje się 17.027 t, skreślonych ze stanu zapasów wskutek stwierdzonego zaniku przez leżenie.

Na poprawę zbytu wpłynął zarówno rynek krajowy, jakoteż wywóz, przyczem refleks pierwszego jest poważniejszy.

Zbyt węgla na rynku krajowym wynosił w listopadzie 1.598.617 t, czyli w porównaniu z październikiem (1.542.555 t) był wyższy o 56.062 t, to jest o 3,63 %.

Oddziaływanie poszczególnych kategorii odbiorców na ukształtowanie się poziomu tego zbytu nie jest jednolite. Zmniejszone zapotrzebowanie przemysłu wyrównują z nadwyżką w połowie zwiększone dostawy kolejowe, a w połowie wzrost popytu na węgiel dla celów opałowych — jak to wynika z tabeli 1.

Ostabilenie zapotrzebowania węglowego ze strony przemysłu powodują częściowo koksownie, które z powodu mniejszej liczby dni roboczych w listopadzie, a głównie spadku popytu nie przerobiły tych ilości węgla co w poprzednim miesiącu. Obniżyły się również dostawy węgla dla cukrowni, a to wobec kończenia się kampanji. Uległo także redukcji zapotrzebowanie rolnictwa wraz z jego przemysłem przerobczym. Najpoważniejszy jednak spadek odbioru węgla zachodzi po stronie przemysłu cementowego i ceramicznego, bo z 61.363 t w październiku do 43.664 t,

Tabela 1.

	Listopad t	Październik t	W z r o s t	
			t	%
Przemysł	748.875	783.120	— 34.245	— 4,38
Koleje i wojsko . . .	354.348	309.428	+ 44.920	+ 14,51
Pozostali odbiorcy (w tem przeważnie opał domowy) . . .	495.394	450.007	+ 45.387	+ 10,08
Razem	1.598.617	1.542.555	+ 56.062	+ 3,63

co jest następstwem wejścia tych gałęzi produkcji w sezon martwy.

Wzmoczone dostawy węgla dla kolei pokrywają ubytek, jaki zachodzi po stronie przemysłu; wzrosły one w listopadzie o dalsze 44.920 t; zapotrzebowanie węglowe ze strony kolei jest nadal poważne, a źródłem jego jest przede wszystkim niewykonanie w miesiącach letnich odpowiednich zapasów węgla na zimę.

W tych samych rozmiarach, co dostawy kolejowe, wzrósł zbyt węgla opałowego, a to z uwagi na okres zimowy i wynikłe stąd uzupełnienie zapasów węgla na zwałach.

Również eksport węgla kształtował się w listopadzie korzystnie pod względem ilości. Wynosił on 1.055.055 t; w stosunku do poprzedniego miesiąca podniósł się o 33.313 t, względnie o 3,26%. Zmiany w odniesieniu do poszczególnych kategorii rynków wykazuje poniższe zestawienie.

Eksport na rynki bałtycko wschodnie doznał w listopadzie — po spadku silniejszym w październiku — poważnego przyrostu w wysokości 30.529 tonn. O poprawie tej zdecydował wyłącznie rynek fiński. Natomiast inne rynki bałtyckie cechuje spadek odbioru.

Na poprawę wywozu, zresztą nieznaczną, w kierunku rynków zachodnich wpłynęły intensywniejsze wysyłki do Holandji, które z nadwyżką pokryły ubytek, jaki przyniósł rynek belgijski.

Wywóz do Włoch kształtował się znacznie słabiej niż w październiku a to, między innymi, z powodu trudności w znalezieniu odpowiednich statków.

Poważniejszy przyrost cechuje pozostałe rynki odbiorcze Europy. Wpływa tu nieco silniejsze zapotrzebowanie ze strony Jugosławji. Najpoważniej oddziaływa jednak wzrost wywozu do Irlandji, do cyfry, jak dotąd jeszcze nienotowanej — 71.100 tonn. W listopadzie notowano także wysyłkę węgla do Grecji, jednakże w roz-

Tabela 2.

RYNKI	Listopad t	Październik t	Zmiana	
			t	%
A. Rynki licencyjne . .	213.660	234.251	— 20.591	— 8,80
B. Rynki objęte Konwencją Eksportową .	692.878	674.332	+ 18.546	+ 2,75
z tego:				
1. rynki skandynawskie	389.968	361.491	+ 28.477	+ 7,87
2. rynki bałtycko-wschodnie . . .	91.304	60.775	+ 30.529	+ 50,23
3. rynki zachodnie .	129.617	125.290	+ 4.327	+ 5,45
4. „ południowe	81.989	126.776	— 44.787	— 35,33
C. Pozostałe rynki europejskie	94.275	69.079	+ 25.196	+ 36,47
D. Rynki pozaeuropejskie	24.925	19.020	+ 5.905	+ 31,04
E. Zbyt węgla w portach dla celów bunkrowych	29.317	25.060	+ 4.257	+ 16,98
Razem	1.055.055	1.021.742	+ 33.313	+ 3,26

Poprawa dotyczy wszystkich kategorii rynków za wyjątkiem licencyjnych oraz włoskiego, atoli rozmiary jej nie są jednolite. Najpoważniej występuje ona w zbycie na rynki bałtycko wschodnie, skandynawskie, oraz do Irlandji, [który to kraj znajduje się w grupie „pozostałe rynki europejskie.“

Spadek wywozu na rynki licencyjne powoduje Austria. Wywóz na inne rynki licencyjne nie wykazuje zasadniczych zmian.

Rynki skandynawskie cechuje w listopadzie dalsza poprawa, jest ona jednak następstwem wzrostu wywozu węgla wyłącznie na rynek szwedzki. W listopadzie na drogę reglamentacji przywozu weszła Norwegia; od 25. X. r. b. przywóz węgla może się odbywać tylko na zasadzie uzyskania uprzednio pozwolenia urzędu węglowego. System ten wprowadzono, aby tą drogą kontrolować importerów i na nich wpływać, by zakupywali węgiel angielski w takich ilościach, któreby umożliwiły W. Brytanji uzyskanie zagwarantowanego jej minimum

miarach mniejszych niż w październiku; ubytek tu poniesiony został jednakże pokryty przez wysłanie ładunku węgla 8.540 tonn do Gibraltaru, który to ładunek wywołał poważne zaniepokojenie w angielskich kołach węglowych.

W związku z przeciągającymi się rokowaniami handlowymi ze Szwajcarią normalny dowóz węgla na ten rynek jest uniemożliwiony.

Wzrósł również wywóz na rynki pozaeuropejskie. Wpłynęło na to podniesienie się eksportu na rynek algijski, oraz wysyłki węgla do Egiptu a nawet na Daleki Wschód.

Podniósł się także, po chwilowym spadku w październiku, zbyt węgla w portach dla celów bunkrowych.

W związku ze znacznie korzystniejszą ukształtowaniem się zbytu węgla w listopadzie niż w analogicznym miesiącu roku zeszłego różnica na niekorzyść roku bieżącego została poważnie zredukowana — jak to wynika z tabeli 3.

Tabela 3.

	Listopad	Listopad	Łącznie styczeń—listopad	
	1933 r.	1932 r.	1933 r.	1932 r.
Ilość dni roboczych	25	25	276	276
Produkcja	2.905.244	2.736.694	24.210.496	25.971.102
1. Zbyt w kraju	1.598.617	1.424.643	13.302.237	13.580.988
z tego:				
Przemysł	748.875	701.551	6.928.297	6.796.922
Kolej, wojsko	354.348	258.065	2.770.828	2.913.809
Pozostali odbiorcy (węgiel opałowy)	495.394	465.027	3.600.046	3.869.860
2. Eksport	1.055.055	995.463	8 719.921	9.410.527
z tego:				
Rynki licencyjne	213.660	159.212	1.538.871	1.979.740
• skandynawskie	389.968	520.338	3.557.960	4.563.345
• bałtycko-wschod.	91.304	51.649	517.025	535.561
• zachodnie	129.617	113.772	1.117.767	933.155
• południowe	81.989	61.848	912.669	758.995
• pozostałe	148.517	88.563	1.075.629	645.641

Produkcja i zbyt koksu w listopadzie 1933 r.

Poziom wytwórczości koksowni uległ w listopadzie — nieznamacnemu coprawda — obniżeniu, a to w związku z mniejszą liczbą dni roboczych, oraz z powodu nagromadzenia uprzednio zapasów koksu na rynku, a także pod wpływem osłabienia się zapotrzebowania przemysłu, oraz spadku wywozu.

Produkcja koksowni wynosiła 106.901 t, czyli w stosunku do 111.901 t w październiku, spadła o 4.179 t, względnie o 3,77%. Z uwagi jednak na mniejszą liczbę dni roboczych natężenie produkcji utrzymało się jednak niemal bez zmiany, gdyż jego miernik, przeciętna na dzień roboczy była niższa zaledwie o 0,56% niż w poprzednim miesiącu.

Również ogólny rozchód koksu jest niższy w listopadzie o 8.635 t, względnie o 6,78% niż w poprzednim miesiącu, gdyż wynosi 118.896 t. W dalszym ciągu jednakże przewyższa wytwórczość, stąd też zapasy koksu uległy redukcji do 340.732 t, to jest o 11.995 t.

Najpoważniejszy wpływ na obniżenie zbytu wywarł rynek krajowy. Zbyt koksu w kraju wyniósł w listopadzie 88.085 t; w stosunku do października spadł o 6.257 t, względnie o 6,64%. Spadek ten powoduje zarówno przemysł, jak również rynek opałowy. W zakresie przemysłu na spadek zbytu wywarły wpływ przemysły: hutniczo-żelazny, cukrowniczy, rolnictwo wraz ze swymi przemysłami przetwórczymi. Spadku, jaki przyniosły powyższe gałęzie, nie wyrównało jednak poważniejsze zapotrzebowanie koksu ze strony przemysłu chemicznego i obróbczego. Osłabły także wysyłki koksu dla celów opałowych, co się tłumaczy nagromadzeniem poprzednio przez konsumentów większych zapasów.

Również obniżył się wywóz koksu. Wyniósł on 30 624 t wobec 33.055 t w październiku. Ubytek wynosi zatem 2.431 t, względnie 7,36%. Poważniejszy spadek zachodzi po stronie rynków gdańskiego, dalej rumuńskiego, jugosłowiańskiego, oraz szwedzkiego; pokrywa to częściowo wysyłka 3.770 t do Węgier, drobne partje wywiezione do Norwegji, Irlandji, Irlandji, oraz do Algieru.

HUTNICTWO ŻELAZNE.

Październik 1933 r.

Położenie w hutach żelaznych w miesiącu sprawozdawczym wykazuje dalsze pogorszenie.

Wytwórczość zmniejszyła się w stalowniach i walcowniach, a tylko nieznamacnie wzrosła w dziale wielkich pieców i w rurkowniach. Ponadto zmniejszył się ogólny zbyt wyrobów walcownianych (o 19,75%), co nastąpiło wskutek spadku zarówno zbytu krajowego (o 12,88%), jak i wywozu tych wyrobów *) (o 25,89%).

W październiku zmniejszył się również napływ zamówień krajowych na zsyndykowane wyroby żelazne. Spadek ten nastąpił wskutek obniżenia się poziomu zamówień prywatnych, pomimo że jednocześnie, stosunkowo dosyć znacznie, wzrosły zamówienia rządowe.

Liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych, nieco wzrosła.

Poniższa tabela przedstawia wytwórczość zasadniczych działów w październiku br. w porównaniu z miesiącem poprzednim.

Działy hutnicze	Wrzesień 1933 ¹⁾	Paźdz. 1933 ²⁾	R ó ż n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	26.674	27.260	+ 586	+ 2,20
Stalownie	77.560	73.026	— 4.534	— 5,85
Walcownie	56.716	49 829	— 6.887	— 12,14
Rurkownie	3.535	4.036	+ 501	+ 14,17

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W stosunku do października 1932 r. wytwórczość hutnicza w miesiącu sprawozdawczym była większa w dziale wielkich pieców o 4.924 t (22,05%) w stalowniach o

*) premjowanego i niepremjowanego.

10,958 t (17,65 %), w walcowniach o 7.222 t (16,95 %) i w rurkowniach o 869 t (27,44 %).

W dziesięciu pierwszych miesiącach br. wytwórczość hutnicza wynosiła: w dziale wielkich pieców 259.665 t, czyli o 102.412 t (65,13 %) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 699.918 t, czyli o 252.533 t (60,02 %) więcej, w walcowniach 483.386 t, czyli o 178.215 t (58,40 %) więcej i w rurkowniach 36.965 t, czyli o 9.289 t (o 33,56 %) więcej.

Zbyt w kraju. W dziewięciu pierwszych miesiącach br. ogólny zbyt krajowy wyrobów walcownia-

nych wynosił 230.812 t wobec 179.478 t w takim samym okresie ub. r., czyli o 51.334 t (28,60 %) więcej, zbyt zaś rur spawanych i ciągnionych stanowił 12.475 t (8.378 t) czyli o 4.097 t (48,90 %) więcej.

Napływ nowych zamówień na wyroby żelazne, otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych, spadł z 14.158 t we wrześniu do 12.559 t w październiku br., czyli o 1.599 t (11,29 %).

Podział zamówień krajowych na wyroby zsyndykowane wg. poszczególnych odbiorców ilustruje podane poniżej zestawienie.

O d b i o r c y	Wrzesień 1933 r.		Październik 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	7.387	52,17	5.940	47,40
2. Przemysł	5.862	41,40	3.324	26,47
3. Uczestnicy Syndykatu	86	0,61	75	0,60
4. Samorzady i różni	56	0,40	1	—
Razem zamówienia prywatne (1—4)	13.391	94,58	9.340	74,37
5. Rząd	767	5,42	3 219	25,63
Ogółem (1—5)	14.158	100,00	12.559	100,00

K r a j e	Wrzesień 1933 r.		Październik 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wyroby walcownicane				
1. Brazylja	458	1,53	—	—
2. Czechosłowacja	62	0,21	0,2	0,00
3. Danja	—	—	19	0,11
4. Finlandja	4	0,01	—	—
5. Holandja	0,02	0,00	—	—
6. Italja	19	0,06	10	0,06
7. Japonja	—	—	16	0,10
8. Jugosławja	102	0,34	—	—
9. Niemcy	47	0,16	116	0,70
10. Norwegja	5	0,02	29	0,17
11. Rumunja	51	0,17	58	0,35
12. Szwajcarja	—	—	5	0,03
13. Turcja	0,03	0,00	—	—
14. Z. S. R. R.	28.875	96,30	15.935	95,49
R a z e m:	29.623	98,80	16.188	97,01
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Holandja	2	0,00	—	—
2. Italja	14	0,05	6	0,04
3. Niemcy	29	0,10	21	0,12
4. Rumunja	26	0,09	7	0,04
5. Z. S. R. R.	290	0,96	465	2,79
R a z e m:	361	1,20	499	2,99
O g ó ł e m:	29.984	100,00	16.687	100,00

Sytuacja na rynku krajowym w miesiącu sprawozdawczym uległa dalszemu pogorszeniu, na które złożyły się przyczyny przeważnie natury sezonowej.

Zamówienia Rządu w miesiącu sprawozdawczym wynosiły 3.219 t, z czego na Ministerstwo Komunikacji przypadało 2.653 t (reszta zamówień interwencyjnych) i na pozostałe instytucje rządowe 566 t.

Zbyt zagranicą. Wywóz wyrobów walcownianych za zaświadczeniami eksportowymi w październiku br. stanowił ogółem 16.188 t, czyli spadł w porównaniu z wrześniem o 13.435 t (45,35 %).

Nieco zwiększył się natomiast wywóz wyrobów dalszej obróbki za zaświadczeniami eksportowymi, mianowicie do 499 t, czyli o 138 t (38,23 %).

W stosunku do września br. wywóz wyrobów walcownianych w październiku br. zmniejszył się do Z. S. R. R. (o 12.940 t), Czechosłowacji (o 62 t) i Italji; zwiększył się natomiast wywóz do Niemiec (o 69 t), Norwegii (o 24 t), i Rumunii (o 7 t). W miesiącu sprawozdawczym wznowiono wywóz wyrobów walcownianych do Danii, Japonii i Szwajcarii, przerwano zaś wywóz do Brazylii, Finlandii, Holandji, Jugosławii i Turcji.

W stosunku do października r. ub. ogólny wywóz wyrobów walcownianych i dalszej obróbki w październiku był mniejszy o 187 t (1,11 %); zmniejszenie to nastąpiło głównie wskutek przerwania wysyłek do Bułgarii, Holandji, Indji Holenderskich, pomimo dosyć znacznego wzrostu wywozu do Z. S. R. R. (o 4.520 t).

W pierwszych 10 miesiącach br. wywieziono 196.553 t wyrobów walcownianych oraz dalszej obróbki, wobec 89.946 t w takim samym okresie r. ub., czyli o 106.607 t (118,52 %) więcej; wzrósł przytem wywóz przeważnie do Z. S. R. R. (o 117.406 t), pozatem do Brazylii (o 14.912 t), Japonii (o 870 t), Niemiec o 524 t, zmniejszył się natomiast w br. wywóz głównie do Jugosławii (o 10.725 t), Bułgarii (o 9.358 t), Holandji (o 7.299 t).

Rur spawanych i ciągnionych wywieziono w październiku br. 2.151 t, czyli o 468 t (27,81 %) więcej niż we wrześniu br. W pierwszych 10 miesiącach wywieziono rur spawanych i ciągnionych za zaświadczeniami eksportowymi 19.097 t, wobec 14.226 t w takim samym okresie r. ub., czyli o 4.871 t (o 34,24 %) więcej.

Stan zatrudnienia. W końcu miesiąca sprawozdawczego zatrudnionych było w hutach żelaznych ¹⁾ ogółem 29.014 robotników wobec 28.419 ²⁾ w końcu września br., czyli o 595 więcej, z tego przypada na huty woj. śląskiego 18.428 robotników, czyli o 326 więcej i na huty woj. kieleckiego i krakowskiego 10.586 robotników, czyli o 269 więcej. W porównaniu z końcem października r. ub. ogólna liczba robotników w końcu października br. była większa o 1.577 (5,75 %), a porównaniu z końcem października 1931 r. była mniejsza o 8.502 osób (22,66 %).

Listopad 1933 r.

Dalsze pogorszenie sytuacji w hutach żelaznych, jakie nastąpiło w listopadzie br., było spowodowane przyczynami głównie natury sezonowej.

Wytwórczość spadła we wszystkich trzech działach zasadniczych, zwłaszcza w dziale wielkich pieców, nato-

¹⁾ bez huty „Ferrum”.

²⁾ liczba poprawiona.

miast nieznacznie wzrosła w rurkowniach. Zbyt wyrobów walcownianych na rynku krajowym obniżył się o 11,54 %; jeszcze bardziej niekorzystnie przedstawiał się wywóz tych wyrobów ^{*}), wykazując spadek o 24,92 %.

Znacznemu pogorszeniu uległ w miesiącu sprawozdawczym również napływ zamówień krajowych, otrzymywanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych. Zmniejszyły się przytem zarówno zamówienia rządowe jak i prywatne.

Liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych dosyć znacznie zmniejszyła się.

Poniższa tabela ilustruje wytwórczość zasadniczych działów w listopadzie br. w porównaniu z miesiącem poprzednim.

Działy hutnicze	Paźdz. 1933 ¹⁾	Listopad 1933 ²⁾	R ó z n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	27.260	23.716	— 3.544	— 13,00
Stalownie	72.992	68.628	— 4.364	— 5,98
Walcownie	49.344	45.231	— 4.603	— 9,24
Rurkownie	4.035	4.129	+ 94	+ 2,33

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W stosunku jednak do listopada 1932 r. wytwórczość hutnicza w miesiącu sprawozdawczym była większa w dziale wielkich pieców o 2.242 t (10,44 %), w stalowniach o 4.434 t (6,91 %), w walcowniach o 1.130 t (2,56 %) i w rurkowniach o 1.114 t (36,95 %).

W 11 miesiącach br. wytwórczość hutnicza wynosiła: w dziale wielkich pieców 283.381 t, czyli o 104.654 t (58,56 %) więcej niż w takim samym okresie r. ub., w stalowniach 768.512 t, czyli o 266.933 t (53,22 %) więcej, w walcowniach 528.646 t, czyli o 179.374 t (51,38 %) więcej i w rurkowniach 41.093 t, czyli o 10.402 t (33,89 %) więcej.

W 11 miesiącach br. ogólny zbyt krajowy wyrobów walcownianych wynosił 251.208 t wobec 200.665 t w takim samym okresie r. ub., czyli o 50.543 t (25,19 %) więcej, zbyt zaś rur spawanych i ciągnionych stanowił w br. 13.433 t (9.470 t), czyli o 3.933 t (41,85 %) więcej.

Za pośrednictwem Syndykatu P. H. Ż. huty żelazne otrzymały w listopadzie br. nowych zamówień na wyroby żelazne w ogólnej ilości zaledwie 7.887 t wobec 12.559 t w październiku br., czyli o 4.672 t (37,20 %) mniej.

Podział zamówień krajowych na wyroby zsyndykowane wg. poszczególnych odbiorców ilustruje podana poniżej tabela.

Jak wynika z powyższego spadek zamówień w miesiącu sprawozdawczym nastąpił zarówno ze strony handlu jak i przemysłu, co tłumaczy się tem, że rozpoczynający się sezon zimowy działa zazwyczaj hamująco na przeprowadzenie nowych inwestycji, powodując kurczenie się obrotów na rynku krajowym.

Zbyt zagranicą. Wywóz wyrobów walcownianych ze zaświadczeniami eksportowymi w listopadzie br. wykazuje w porównaniu z miesiącem poprzednim dalszy spadek do 15.068 t, tj. o 1.120 t (6,12 %). Również

^{*}) premjowany i niepremjowany.

zmniejszył się wywóz wyrobów dalszej obróbki do 384 t, czyli o 115 t (23,05 %).

Dane poniższej tabeli wykazują, iż wywóz wyrobów walcownianych zmniejszył się głównie do Z. S. R. R. (o 3 005 t), którego udział w ogólnym wywozie stanowił 85,81 % wobec 98,28 % w październiku br. Również, aczkolwiek nieznacznie, zmniejszył się wywóz do Niemiec (o 20 t) i Rumunii (o 20 t).

Zwiększył się nieco wywóz do Danji (o 15 t), oraz Italji (o 3 t). Jednocześnie wznowiono wywóz do Argentyny, Bułgarji, Finlandji, Francji, Holandji oraz Palestyny. Natomiast przerwano wywóz do Japonji, Norwegji i Szwajcarii. Z wyrobów dalszej obróbki najwięcej wywieziono do Z. S. R. R. (92,97 % ogólnego wywozu).

W stosunku do listopada r. ub. wywóz wyrobów walcownianych i dalszej obróbki w listopadzie br: był

O d b i o r c y	Październik 1933 r.		Listopad 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
1. Handel hurtowy	5.940	47,30	4.655	59,02
2. Przemysł	3.324	26,47	2.878	36,49
3. Uczestnicy Syndykatu	75	0,60	69	0,88
4. Samorządy i różni	1	—	136	1,72
Razem zamówienia prywatne (1—4)	9.340	74,37	7.738	98,11
5. Rząd	3.219	25,63	149	1,89
Ogółem (1—5)	12 559	100,00	7.887	100,00

K r a j e	Październik 1933 r.		Listopad 1933 r.	
	tonny	%	tonny	%
I. Wyroby walcowniane				
1. Argentyna	—	—	15	0,10
2. Bułgarja	—	—	375	2,43
3. Czechosłowacja	0,2	0,00	—	—
4. Danja	19	0,11	34	0,22
5. Finlandja	—	—	5	0,03
6. Francja	—	—	1	0,01
7. Holandja	—	—	1.546	10,01
8. Italja	10	0,06	13	0,08
9. Japonja	16	0,10	—	—
10. Niemcy	116	0,70	95	0,62
11. Norwegja	29	0,17	—	—
12. Palestyna	—	—	15	0,10
13. Rumunja	58	0,35	38	0,24
14. Szwajcarija	5	0,03	—	—
15. Z. S. R. R.	15.935	95,49	12.930	83,68
R a z e m:	16.188	97,01	15.068	97,52
II. Wyroby dalszej obróbki				
1. Austrja	—	—	0,4	0,00
2. Holandja	—	—	3	0,02
3. Italja	6	0,04	4	0,02
4. Niemcy	21	0,12	20	0,13
5. Rumunja	7	0,04	—	—
6. Z. S. R. R.	465	2,79	357	2,31
R a z e m:	499	2,99	384	2,48
O g ó ł e m:	16.687	100,00	15.452	100,00

mniejszy o 921 t (5,62 %). Zmniejszył się przytem przeważnie wywóz do Bułgarii (o 3.258 t), podczas gdy wywóz do Z. S. R. R. dość znacznie zwiększył się (o 2.310 t). W ciągu 11 miesięcy br. wywieziono wyrobów walcowanych i dalszej obróbki ogółem 212.005 t, tj. o 105.685 t (99,40 %) więcej niż w tym samym okresie r. ub. W roku bież. zwiększył się wywóz do Z. S. R. R. (o 123.000 t), Brazylii (o 14.912 t), oraz Chin (o 400 t), natomiast zmniejszył się do Bułgarii (o 12.616 t), Jugosławii (o 10.726 t) oraz Holandji (o 7.345 t).

Rur spawanych i ciągnionych wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi w listopadzie br. 1.730 t, czyli o 421 t (19,57 %) mniej niż w październiku br. W ciągu 11 miesięcy br. wywieziono rur 20.827 t, czyli o 4.999 t (31,58 %) więcej niż w analogicznym okresie r. ub.

W ciągu 11 miesięcy r. ub. wywieziono za zaświadczeniami eksportowymi oprócz rur 1.021 t przewodów rurowych, których wywóz w rb. zupełnie przerwano.

Stan zatrudnienia. Liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych ¹⁾ wynosiła z końcem listopada ogółem 27.972 wobec 28.997 ²⁾ w końcu paź-

¹⁾ bez huty Ferrum.

²⁾ liczba poprawiona.

dziernika br., czyli zmniejszyła się o 1.025 osób; z powyższej liczby zatrudnionych było w hutach śląskich 17.199, czyli o 1.231 mniej, i w hutach woj. kieleckiego i krakowskiego 10.773, czyli o 206 więcej.

W stosunku do końca listopada 1932 r. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu listopada br. wykazuje wzrost o 699 (5,56 %), a w stosunku do końca listopada 1931 r. zmniejszenie o 9.009 osób (o 24,36 %).

WYTWÓRCZOŚĆ ENERGJI ELEKTRYCZNEJ W POLSCE.

Trzeci kwartał ubiegłego roku cechuje dalszy wzrost wytwórczości energii elektrycznej. W porównaniu z tym samym okresem 1932 roku wzrost produkcji wynosi 51.180 tys. kWh, t. j. 10,6 %.

Wzrost produkcji w elektrowniach samodzielnych jest nieco wyższy niż w elektrowniach przemysłowych bo o 1,2 %.

Wzrost wytwórczości w poszczególnych gałęziach przemysłu był nierównomierny, najmniejszy w przemyśle górniczym, największy — w papierniczym, jak to wskazuje poniższe zestawienie.

RODZAJ PRZEMYSŁU	III kwartał 1932 r. tys. kWh	III kwartał 1933 r. tys. kWh	Wzrost %
Górnicy	173.998	175.147	0,66
Hutniczy	30.534	38.447	26,0
Włókienniczy	16.557	22.388	35,2
Chemiczny	26.683	30.050	12,5
Papierniczy	19.377	29.557	52,5
Inne	16.544	16.733	1,14
Razem elektr. przemysłowe	283.693	312.322	10,1
Elektrownie samodzielne . .	200.336	222.887	11,3
Razem:	484.029	535.209	10,6

Zarządzenia Władz Górniczych.

Lista zakwalifikowanych przez Okręgowe Urzędy Górnicze.

Zakwalifikowano w miesiącu październiku, listopadzie i grudniu 1933 r. jako uprawnionych do wykonywania czynności organów nadzorczych na kopalniach:

NAZWISKO i IMIĘ	KOPALNIA	FUNKCJA
O. U. G. Królewska Huta:		
Inż. Dutkiewicz Juljan	Wolfgang-Wawel	szttygar obj. oraz zast. działu robót górń.
Inż. Wójcik Ignacy	Hillebrand	szttygar oddziałowy
Böhm Jan	"	"
Barchański Kajetan	"	zastępca sztygara
Bugłowski Konrad	"	"
Inż. Czerkawski Wilhelm	"	szttygar objazdowy

NAZWISKO I IMIĘ	KOPALNIA	FUNKCJA
Paweł Nawa	Szarlej-Biały	nadgórnik
Józef Lepiarz	Radzionków	zast. sztygara
Inż. Stanisław Cierpisz	Florentyna	nadgórnik i zast. sztygara
Wincenty Mika	Hr. Laura	" " "
Wiktor Reiszewitz	Florentyna	kier. działu robót powierzchniowych
Jan Kania	Hr. Laura	kier. działu robót maszyn.
Jan Multana	Florentyna	sztygar oddziału
Inż. Jan Hurysz	Florentyna i Hr. Laura	kier. działu robót górnik.

Wiadomości Ligi Obrony Powietrznej i Przeciwgazowej.

Szybownictwo na Śląsku.

Inż. S. Olszewski.

Polska Skrzydlata Nr. 12, 1933.

Na Śląsku początek szybownictwa datuje się od roku 1928, kiedy to garstka Ślązaków z Pawłowa, obserwując nieraz loty Niemców na górze św. Anny, oraz słysząc o postępach akademików lwowskich, którzy w tym właśnie roku dokonali pierwszego lotu żaglowego, rozpoczęła budowę 2 szyboców. Dzięki materialnej pomocy władz i obywateli miejscowych oraz Kolejowego Komitetu L. O. P., obydwie te aparaty były gotowe w następnym, 1929 roku. W tymże roku 1929 zorganizowano stowarzyszenie dla krzewienia lotnictwa bezsilnikowego pod nazwą „Śląski Klub Lotnictwa Żaglowego“. Po pierwszych próbnych lotach na tych aparatach odstawiono je narazie i do lotów szkolnych w tym roku nie doszło wobec spóźnionej pory oraz z braku odpowiednich funduszy. W roku 1930 Śląski Klub Lotnictwa Żaglowego otrzymał od kolejowego L. O. P. P. 1000 zł. jako subwencję na rozwój szybownictwa. Po zakupieniu w Warszawie odpowiedniej liny startowej, przystąpiono do pierwszych startów na Zadolu koło Piotrowic Śl. Efekt tych prób był nieznaczny, gdyż teren nie był odpowiedni do szkolenia, a i w samych aparatach okazały się pewne niedokładności, gdyż były budowane przez siły nielachowe.

Niepowodzenia te nie zraziły członków Klubu, którzy postanowili za wszelką cenę cel osiągnąć. Sytuacja wkrótce polepszyła się, gdyż dzięki poparciu L. O. P. P. jesienią tegoż, 1930 roku wysłano 4 członków na wyprawę szybocową do Bezmiechowej, gdzie wysłani obznajmili się z budową szyboców, wyborem terenu, zasadami startu i lotu. Po powrocie tych członków Klubu z Bezmiechowej, dzięki uzyskanej na rok 1931 subwencji z Wojewódzkiego Komitetu L. O. P. P. w kwocie 5000 zł., przystąpiono do budowy 3 szyboców szkolnych, opierając się na doświadczeniach Bezmiechowej. Wiosną 1931 roku, po ukończeniu tych szyboców, wysłano znów kilku członków Klubu do Bezmiechowej na wyszkolenie, skąd 2 z nich powróciło jako piloci szybocowi kategorii B. Jesienią tego roku przeprowadzono parę szkolnych lotów na wzgórzu koło Lendzin, lecz trwało to krótko, gdyż właściciele okoliczni zasiali pola i nie pozwolili na dalsze

szkolenie. Jesienią Śląski Klub Lotnictwa Żaglowego przyłączył się na prawach autonomicznych do Aeroklubu Śląskiego, jako Sekcja Szybocowa tego klubu. Zimą następnego, 1932 r. urządzone były w warsztatach kolejowych w Piotrowicach Śl. kursy teoretyczne dla kandydatów na pilotów szybocowych. Kurs przesłuchało około 60 członków klubu. Wiosną tegoż 1932 roku wysłano 3 członków Sekcji Szybocowej na wyprawę szybocową do Bezmiechowej, skąd 2 powróciło jako piloci szybocowi urzędowej kategorii C. Jesienią tegoż roku otworzono szkołę latania praktycznego na terenie kopalnianym w Rudzie Południowej, gdzie każdej niedzieli pod kierownictwem wyżej wymienionych pilotów — instruktorów odbywało się systematyczne szkolenie kandydatów na pilotów. Wykonano tutaj 256 lotów, w rezultacie których 6 członków otrzymało kategorię A i około 20 przygotowano do tejże kategorii.

W zeszłym roku Sekcja otrzymała z Departamentu Lotnictwa M. K. 1 szyboc szkolny typu CWJ; była więc w posiadaniu 4 szyboców szkolnych, nadających się do szkolenia w kategorii A i B. Pierwsze dwa szybocowce z roku 1928 skreślono z inwentarza jako mocno uszkodzone i przestarzałe. Ubiegły sezon zimowy ub. r. wykorzystano w ten sposób, że stworzono znaczną ilość nowych kół szybocowych, w których przeprowadzono kurs teoretyczny, a z nastaniem cieplej pory praktyczne szkolenie. Oprócz tego szkolono kilkunastu członków p. w. lotn., z których 6 otrzymało kategorię A. Szkolenie w kołach odbywało się w dosyć trudnych warunkach z powodu niedostatecznej ilości pilotów-instruktorów oraz niedostatecznej ilości sprzętu.

Sytuacja w obecnej chwili znacznie polepszyła się, gdyż jesienią otrzymano 2 szybocowce z wytwórni warszawskiej, mianowicie 1 typu „Wrona“ i 1 typu „Czajka“ oraz 4 członków naszych otrzymało pełną kategorię C.

W maju b. r. ukonstytuował się Śląski Okręgowy Komitet Szybocowy, na czele którego czele stanął Wojewoda Śląski Dr. Grażyński. Na terenie Śląska w obecnej chwili jest 12 kół szybocowych z liczbą członków ponad 700, z których około 200 szkoli się w lataniu. Nadchodzący sezon zimowy będzie wykorzystany w tym kierunku, aby jak najwięcej członków z pośród szkolących się przy-

gotować do wyprawy wiosennej w Beskidy, gdzie będą mogli otrzymać kategorię B, a więcej zaawansowani kategorię C*).

Widząc gorący zapal, z jakim Ślężacy pomimo trudności materialnych wzięli się do dzieła, mamy nadzieję że nasze lotnictwo bezsilnikowe wkrótce stanie na równym poziomie z lwowskim i będzie razem chlubą naszego kraju.

Zbiorniki ropy a bomby termitowe.

Więstnik przeciwowozdusznej obrony Nr. 8—9 1933.

Autor artykułu zadał sobie trudu oświetlenia zagadnień, powstających przy użyciu bomb termitowych do zapalenia płynów łatwopalnych a mianowicie ropy naftowej i jej produktów.

Termit jest to mieszanina jednego metalu z tlenkiem drugiego metalu. Koniecznym warunkiem jednak jest, by zastosowany w mieszaninie metal wydzielał przy utlenianiu się więcej ciepła, aniżeli jest niezbędne do utleniania metalu wziętego w postaci tlenku metalu

Techniczny termit przygotowuje się w większości wypadków z mieszaniny (22—25%) aluminium i tlenku żelaza (73—75%). Mieszanina ta daje przy spalaniu temperaturę sięgającą 3600° C.

Własności termitu:

1. Spalanie nie wymaga dopływu tlenu z zewnątrz, t. j. z powietrza.
2. Dla zapalenia się wymaga początkowego nagrzania, co skutacznia się specjalnym zapalaniem (mieszanina aluminium, magnezu, nadtlenu baru, saletry i siarki).
3. Temperatura, osiągnięta przy paleniu termitu, dochodzi do 3000—4000° C. w zależności od składników mieszaniny, ich dozowania i otaczających warunków.
4. Termit, składający się z aluminium i tlenku żelaza, daje 865 kaloryj, czyli osiem razy mniej od węgla kamiennego i dwanaście i pół razy mniej od nafty.
5. Termit przy spalaniu jest zdolny spowodować zapalenie materiałów, nagrzewając je do granicy samozapalenia się, lub powodując pirogenetyczny ich rozkład, i zapalenie wydzielających się wskutek tego gazów.

Znając wyżej wymienione fizyczne i chemiczne własności termitu, możemy rozpatrzeć skutki i sposoby obrony przed bombami termitowymi w następujących trzech wypadkach:

- I. Bomba termitowa trafiła w basen z ropą naftową.
- II. Bomba termitowa trafiła w metalowy zbiornik z ropą naftową lub jej produktami.
- III. Bomba termitowa upadła obok zbiorników z ropą lub jej produktami.

Przy rozpatrywaniu tych wypadków należy pamiętać, że węglowodory mogą się palić tylko na powierzchni styku z tlenem powietrza, oraz że, w wypadku obecności w termicie aluminium, nie mogą one odebrać tlen od tlenku żelaza.

I-szy przykład:

Bomba termitowa trafiła w basen z ropą. Jeżeli basen z ropą jest otwartym dołem wykopany w ziemi, którego ściany są wyłożone materiałem nieprzepuszczającym

ropę (głina, beton), wówczas wybuch bomby termitowej nastąpi po uderzeniu w dno basenu.

Przy zastosowaniu wyjątkowo czułych zapalników bomba termitowa może wybuchnąć natychmiast po zanurzeniu się w ropie naftowej.

Jak w pierwszym, tak i w drugim wypadku, o ile na dnie basenu niema wody, osiadłej tam razem z błotem, piaskiem lub emulsją ropy, lub też osiadłej wskutek opadów atmosferycznych — pożaru obawiać się nie należy. Warunkiem jednak jest, by grubość warstwy ropnej w basenie była dość duża.

Wskutek palenia się termitu na dnie basenu, ropa naftowa będzie się nagrzewała, tworząc parę lub gazy, widoczne na powierzchni ropy jako wzdęcia, lub nawet fontanny. Pary te lub gazy, po wydobywaniu się na powierzchnię, mogą się zapalić same, o ile będą posiadały niezbędną do tego temperaturę własną.

Ważnym warunkiem przeto jest, by grubość warstwy ropy była jak największa, gdyż powoduje to ochładzanie się gazów przy wydobywaniu się na powierzchnię i utrudnia w ten sposób ich samozapalenie.

Gorzej jednak przedstawia się sprawa, gdy na dnie basenu pod ropą jest woda.

Pod wpływem ciepła palącego się termitu, woda rozkłada się na wodór i tlen, których mieszanka daje gaz, o bardzo silnym działaniu.

O ile przytem grubość stoju ropy w basenie jest niewielka, wówczas para lub gazy ropy wydobędą się na powierzchnię razem z tym gazem, powodując wybuch i pożar.

O ile natomiast grubość warstwy ropy w basenie jest dostateczna, wówczas wybuch gazu zagasi się sam, powodując tylko na powierzchni ropy wzdęcia.

Bardzo często baseny ropy pokryte są dachami, częściowo dla zmniejszenia strat, powstałych spowodu ulatniania się węglowodorów, częściowo dla ochrony przed opadami atmosferycznymi oraz dla zwiększenia bezpieczeństwa przed pożarami. O ile bomba termitowa trafi w taki basen, którego dach nie jest wykonany z materiału odpornego, wówczas powstaje pożar dachu, wybuch gazów ropy i pożar całego basenu. W dodatku obecność wody na dnie basenu powiększy jeszcze bardziej groźbę sytuacji.

Jak z powyższego wynika, należy dla bezpieczeństwa basenów z ropą naftową i jej produktami zachować następujące warunki:

- a) Grubość warstwy ropy w basenie powinna być jaknajwiększa.
- b) Dachy basenu należy wykonywać z materiałów odpornych na ogień (eternit).
- c) Zapewnić sobie wypompowywanie wody z dna basenu. Praktyczne również będzie omurowywanie dna materiałami nieprzepuszczającymi ropy.

II-gi przykład:

Bomba termitowa trafiła w metalowy zbiornik z ropą lub jej produktami.

O ile bomba nie przebiła dachu (metalowego grubości 2—6 mm), wówczas wybuchna na powierzchni.

Spowoduje małego kąta nachylenia dachu, możliwe są wypadki stopienia metalu i wskutek tego — wybuchy pożarów ropy lub jej produktów pod wpływem stopionego metalu.

*) Chodzi tu o szybowisku w Konlakowie, o którym, niestety, nie zdołaliśmy otrzymać bliższych informacyj. — Przep Red.

Wybuch par lub gazów w przestrzeni pomiędzy dachem a poziomem ropy w zbiorniku może doprowadzić do:

- a) zdeformowania i zburzenia dachu,
- b) pożaru zbiornika.

Bomba termitowa po przebiciu dachu i zapaleniu gazów ropy, spada na dno zbiornika i powoduje jego stopienie się.

Dla orientacji należy dodać, że 1—2 kg termitu może stopić żelazo grubości 10—15 mm. O ile po stopieniu dna zbiornika, termit po wypadnięciu ze zbiornika będzie się jeszcze palił, wówczas rozlana ropa lub jej produkty zapalą się, powodując pożar.

Nadmiar złego, jeżeli w zbiorniku jest na dnie woda, wówczas może nastąpić wybuch gazu, powstającego z wodoru i tlenu, a skutkiem tego może wylecieć całe dno zbiornika, rozlewając palącą się ropę. Wybuchy te mogą powtarzać się tak długo dopóki termit będzie w bezpośrednim styku z wodą. Działalność bomby termitowej w zbiornikach z dachami pływającymi jest cokolwiek odmienna, wskutek braku wolnej przestrzeni pomiędzy dachem a poziomem ropy.

Jako zabezpieczenie zbiorników metalowych autor proponuje:

a) smarowanie dna zbiornika mieszaniną magnezytu ze szkłem wodnym. Grubość warstwy tej mieszaniny (około 10—15 mm) jest wystarczająca. Pożądana jest pokrycie powyższą mieszaniną siatki żelaznej, położonej na dnie zbiornika;

b) obwałowywanie zbiorników w ten sposób, by rozlana ropa ze zbiornika, nie wynosiła w obwałowaniu mniej niż $1\frac{1}{2}$ metra;

c) nie wypompywać wody ze zbiornika ani obwałowania aż do czasu zakończenia palenia się bomby termitowej;

d) nie gasić pożaru wpuszczaniem do zbiornika pary wodnej, która pod wpływem palącego się termitu może ulec dysocjacji;

e) pożądane jest na sygnał alarmu lotniczego — spuszczenie wody w zbiornikach ropy i jej przetworów, celem zwiększenia bezpieczeństwa i zmniejszenia strat.

III-ci przykład:

Upadek bomby termitowej w pobliżu zbiorników metalowych lub basenów nie powoduje niebezpieczeństwa, o ile:

a) bomba nie upadła w kałużę ropy lub jej produktów rozlanych około zbiornika, lub

b) nie przebiła rury, przez którą pompuje się w tym czasie ropę.

W przeciwnym wypadku należy natychmiast zalać palący się produkt naftowy pianą oraz zaprzestać pompowania.

Chmury jako napęd. Lot Polski, wrzesień, 1933 r.

Niewielu ludzi zadaje sobie pytanie, dlaczego ciężka deszczowa chmura, składająca się z drobnutkich kropeł skroplonej pary, nie zawsze spada w postaci deszczu, a często zdaje się stoi nieruchomo. W istocie są to tylko pozory. Para wodna wznosząca się z nagrzanym przy ziemi powietrzem, trafiając na chłodne górne warstwy skrapla się i opada w postaci drobnych kropelek, które po

osiągnięciu rozgrzanych warstw powietrza na nowo przekształcają się w parę i wznoszą się ku górze. Na skutek tego w chmurze odbywa się nieustanny ruch wznoszenia dolnych jej warstw i opadanie górnych, podczas gdy zewnętrzne dolne i górne jej warstwy pozostają pozornie nieruchome.

Jedynym z przejawów wewnętrznych ruchów chmur, są ich wylądowania elektryczne — błyskawice rozmaitego kształtu i siły. O wyzyskaniu energii chmur marzyli ludzie oddawna. Genjalny fizyk Franklin przyplącił nawet życiem swe badania nad energią elektryczną chmur. Dziś lotnictwo sięga po energię chmur, wyzyskując ją dla lotów żaglowych.

Istnieją 3 sposoby lotu żaglowego z chmurami, dotychczas wypróbowane z dodatnim wynikiem:

1. lot pod chmurami „cumulus“;
2. lot przed krawędzią chmury burzowej,
3. lot wewnątrz chmur, szczególnie wewnątrz „cumulus“.

„Cumulus“ są to duże, białe, kłębiaste obłoki, wytworzone przez masy wznoszącego się ciepłego i wilgotnego powietrza. Powstają one najczęściej rankiem, jako skutek pionowych prądów, (tak zw. kominów), wywołanych w pogodne dnie przez nagrzaną od promieni słonecznych ziemię i zanikają wieczorem. Obłoki te posiadają kształt płaski od spodu i zaokrąglony u góry. Średnica ich dochodzi do 1000 m. Znany austriacki rekordzista szybowcowy Kronfeld twierdzi, że pod chmurami „cumulus“ znajdują się łagodnie, wznoszące się prądy powietrza, których szybkość dochodzi 4—5 m/sek. Kronfeld, pierwszy uzyskał możliwość praktycznego lotu pod „cumulusami“ w swym rajdzie o puchar Himmeldanxberg, podczas zawodów w Rhön w 1928 r. W czasie tego lotu osiągnął on lądowanie, oddalone o 540 m od miejsca startu i przebył całą odległość, przeskakując z chmury na chmurę.

W r. 1929 udało się Kronfeldowi dokonać prawie nieprzerwanego wznoszenia się wewnątrz jednego „cumulus“ z osiągnięciem wysokości 2589 m nad punktem startu i pobicia rekordu wysokości na szybowcach który, to rekord dotychczas jest przez Kronfelda utrzymany.

Loty przed krawędzią chmur burzowych są niebezpieczniejsze; znaczna ilość energii zawarta w tych chmurach stawia czasem szybowiec w trudnym położeniu. Prof. GeorGIN określił tę metodę lotu jak następuje. „Włógnięcie chłodnego powietrza w środek mas więcej nagrzanym najczęściej tworzy to, co się nazywa krawędzią burzy. Warstwy chłodnego powietrza, trafiając pod kątem na wyprzedzające je warstwy ciepłego powietrza, pchają te ostatnie gwałtownie ku górze. Takie warstwy ciepłego powietrza tworzą pasmo wiatru wznoszącego się, które może być wykorzystane dla lotu szybowcowego. Lot pod krawędzią chmury burzowej pozwala na osiągnięcie bardzo okazałych wysokości, a przedewszystkiem na przelatywanie znacznych odległości“. W rzeczywistości doświadczenie pokazuje, że krawędzie przesuwają się na ogromne odległości z zachodu na wschód, pozostając nieprzerwane na znacznych przestrzeniach. Szybkości wznoszenia w krawędzi burzy wynoszą zwykle 4—5 m/sek.

W czasie X zawodów w Rhön w r. 1929, Kronfeld, ubiegając się o puchar „Wasserkappe“, wylądował w okolicach Jeny po przelecień 143 km 25. lipca 1931 r. Hirth i Groenhaff opuścili Rhön z burzą i wylądowali: Hirth około Halle nad Saalą po przelecień 175 km, Groenhaff w Magdeburgu, pobijając rekord odległości lotu bez silnika po przebyciu 220 km.

Trzecia metoda lotu wewnątrz chmur okazała się nader niebezpieczna i omal nie kosztowała Kronfelda życia. W czasie meeingu w 1932 r., pilot ten po utracie panowania nad swym szybowcem w chmurze, znalazł się po wyjściu z niej w krytycznym położeniu. Jedno skrzydło szybowca uległo złamaniu i pilot był zmuszony ratować się skokiem ze spadochronem.

Pomimo to, w czasie tego samego meeingu udało się Hirth'owi dokonać lotu na odległości 145 km prawie wyłącznie wewnątrz jednej chmury.

24 sierpnia 1930 r. pilot Bedau na szybowcu „Luf-tikuss“ został porwany w ciągu 3-ch minut na wysokość 900 m. Pilot po utracie władzy nad swym szybowcem dokonał prawie pionowego lądowania.

Profesor Georgin tłumaczy nam, dlaczego prądy pionowe osiągają tak znaczne szybkości. Oprócz energii, uwalniającej się w atmosferze przez nagrzewanie niższych warstw powietrza i uwarunkowującej powstawanie tak zwanych prądów termicznych, ujawnia się jeszcze we wznoszących prądach wpływ ciepłoty skraplania, uwalniającej się w czasie powstawania chmury. Ta energia cieplna nadaje wznoszącym się warstwom powietrza przyśpieszony ruch ku górze, stąd tłumaczy się dlaczego wraz ze wzrastaniem wysokości wzrasta szybkość wiatru wznoszącego. Wewnątrz niektórych „cumulus“ zaobserwowano szybkość wznoszenia 7—8 m/sek.

W ten sposób chmury umożliwiły szybowcom osiągnięcie znacznych wysokości i przelatywania większych odległości. Zawarta w nich energia, będąca dotychczas wyłącznie na usługach lotu bezsilnikowego, zachęci być może konstruktorów do opracowania nowych, więcej doskonałych sposobów jej wykorzystania.

Dla ludzi nauki ostatnie loty szybowcowe w chmurach były źródłem cennych informacji, których opracowanie przyczyni się do zwiększenia bezpieczeństwa lotów w chmurach i nauczy pilotów posługiwać się racjonalnie energią chmur.

Głosy zagranicy o polskim szybownictwie.

Polska Skrzydlata N. 12, 1933 r.

Na pierwszym miejscu trzeba przypomnieć zdanie sekretarza „Istusa“, hr. Ysenburga, wygłoszone w Paryżu w czasie posiedzenia F. A. I.

Dając sprawozdanie o stanie szybownictwa na świecie za rok 1932, w styczniu r. b., podkreślił następujące zalety szybownictwa polskiego:

1. Bardzo celowa organizacja całości.
2. Duża rutyna pilotów, którzy nawet na zupełnie obcym terenie, jakim było Rhön, od razu dawali sobie radę.
3. Wykonanie szybowców, które nie ustępują zupełnie szybowcom budowanym przez najlepsze warsztaty niemieckie.
4. Dążenie nie tylko do rozszerzenia, lecz i do pogłębienia ruchu szybowcowego przez badanie naukowych zagadnień z dziedziny szybownictwa.
5. W ocenie zaawansowania prac szybowcowych na świecie stwierdził, że w pierwszym szeregu tego ruchu kroczą obok Niemiec: Rosja, Polska i Francja (pamiętać należy, że słowa te były wypowiedziane w styczniu roku 1933 i odnosiły się do rezultatów naszej pracy w roku 1932).

Dalej wspomnieć należy, że biuletyny „Avji“ przez pierwsze miesiące tego roku podawały szczegóły o naszym szybownictwie jako o szybownictwie w kraju, który sport ten postawił bardzo wysoko.

W piśmie francuskim „Le Pingouin“ z 15 września 1933 r. w artykule o naszym szybownictwie, opartym na wywiadzie z p. radcą Adamowiczem i na wręczonych przez niego materiałach, dziwi się autor uprzejmości rozmówcy, który mówił że Polacy przyjeżdżają do Francji uczyć się, kiedy „uczniowie przeszli mistrzów“.

Entuzjastyczne głosy o naszym szybownictwie ozwały się w pismach czeskich i jugosłowiańskich.

Odosobnione stanowisko zajęły dwa pisma. Polski „Pracownik Lotnictwa“ i rosyjskie pismo „Samoleť“.

P. B. M. w „Pracowniku Lotnictwa“ pisze:

„Niektóre czynniki, dążąc do zmonopolizowania lotnictwa (mowa o szybownictwie. Przyp. Spr.) i uczynienia zeń sportu arystokratycznego (ściślej mówiąc plutokratycznego), nie starały się w niczem ułatwiać uprawianie go stanom nieposiadającym“.

„Samoleť“ Nr. 5—6 r. b. tak kończy swój artykuł „Jak widać z zasad organizacji, polskie szybownictwo nie jest apolitycznym sportem, lecz zawiera w sobie wszelkie elementy klasowej faszystowskiej organizacji, będącej pod bezpośrednim nadzorem i opieką rządu i władz wojskowych, której zasadniczym celem jest wybór i przygotowanie lotniczych kadr z burżuazyjnych i faszystowskich kół“.

Jak widzimy, p. B. M. znalazł sobie w Sowietach sprzymierzeńca.

WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.
Redakcja i Administracja: Inż. ALFRED ELANDT

Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 20 zł. rocznie, płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 2 zł. — Rach. bież. w P. K. O. Nr. 300.742

Z likwidowanej fabryki

A. Horstmann

sprzedamy maszyny i narzędzia

jak tokarki, wiertarki, sztance, strugarki, imadła, piece do odlewu, skrzynie i maszyny formierskie, wentylatory, motory, nożyce do cięcia blachy, mech. walec do gięcia blachy, piłę taśmową, poziomy trak, młot transmisyjny, windę ciężarową, elektryczny kran posuwalny, rury i różne narzędzia.

Przedmioty te obejrzeć można każdego czasu. Na żądanie wyślemy opis z podaniem cen.

**Miejska Komunalna Kasa Oszczędności
w Starogardzie**

Obwieszczenie

Spowodu przeprowadzenia elektryfikacji powiatu lublinieckiego i przyłączenia się tutejszej elektrowni od sieci powiatowej mamy zamiar całe urządzenie tutejszej elektrowni, składające się

z 1 silnika spalinowego syst. „Diesla“ o mocy 100 HP

„ 1 „ „ „ „ „ 25

„ 1 prądnicy trójfazowej prądu zmiennego „ „ 78 kVA

„ 1 „ „ „ „ „ 25 „

sprzedać na dogodnych warunkach. Oferty uprasza się składać do 20. bm. Wszelkie maszyny znajdują się w bardzo dobrym stanie i są używane dopiero od roku 1930.

Woźniki, dnia 3. stycznia 1934 r.

Magistrat m. Woźnik
(Kawalec, burmistrz)

Doświadczony

inżynier-elektryk

obeznany z ruchem na kopalni węgla, poszukiwany zaraz.

Zgłoszenia pisemne z podaniem praktyki i życiorysu kierować do Administracji „Technika“ w Katowicach pod „KOPALNIA“.