

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

Obserwacje nad chwilowemi odkształceniami budowy wierzchniej na dr. żel. Warsz. Wied. — Jednostki miar elektrycznych. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — Sekcja górnico-hutnicza w Dąbrowie Górniczej. — *Kronika bieżąca*: O zastosowaniu skroplonego powietrza do celów elektrycznych. — Centralne ogrzewanie parowe dla całego miasta. — Promienie Röntgena. — *Wiadomości z Biura patentowego K. Ossowskiego w Berlinie*: Przyrząd zapobiegający spadaniu z dachów i t. p. — *Górnictwo i hutnictwo*: W kwestyi wzbogacania naszych rud żelaznych (dok.). — Warunki techniczne i eksploatacja rud żelaznych w Cumberland (Anglia). — Przewóz węgla kamiennego drogami żelaznymi w Państwie Rosyjskiem w r. 1896 (c. d.).

OBSERWACYE

nad chwilowemi odkształceniami budowy wierzchniej toru

na drodze żel. Warsz.-Wiedeńskiej.

Cel i znaczenie obserwacyj.

Jedno z najważniejszych zadań inżynierji polega na wyznaczaniu sił, działających na budowie, oraz pracy, pod wpływem tych sił przez budowę wykonywanej. Dwie drogi prowadzą do rozwiązania tego zadania: droga teoryi i opartej na niej obliczenia i droga bezpośredniej obserwacyi sił, jako przyczyn zjawiska, i obserwacyi odkształceń, jako skutków działania sił.

Odnosnie do wierzchniej budowy toru, teoretyczna metoda badania napotyka dotychczas niepokonane trudności. Prace Winklera, Schwödlera, Zimmermanna, Löwego, Chołodeckiego i innych, doprowadziły jedynie do przybliżonego rozwiązania najprostszyc wypadków tego nader trudnego zadania, pomijając nawet tę okoliczność, że stosowane do obliczenia wielkości sprężystości i wytrzymałości niektórych materiałów budowy wierzchniej zbyt mało są jeszcze zbadane.

Trudność teoretycznego rozwiązania kwestyj, odnoszących się do wytrzymałości budowy wierzchniej, wynika po części wskutek konstrukcyjnych osobliwości toku szynowego, bezpośrednio podlegającego działaniu taboru ruchomego, jak również wskutek sprężystości podpór toku, a mianowicie podkładów, spoczywających na sprężystym fundamencie i podlegających wygięciu. Wygięcie szyny wskutek działania sił pionowych i poziomych, przechylenie się i skręt tejeż wskutek pochylenia wewnątrz toru, nieunikniona przerwa toku w stykach, niewystarczające wreszcie i po większej części nieokreślone działanie lasz lub innych systemów połączeń—oto przyczyny poważnych trudności przy obliczaniu.

Jednakże nadzwyczaj ważnem jest wyznaczenie wpływu sprężystości balastu, wygięcia podkładów i sposobu ich rozłożenia na wytrzymałość budowy wierzchniej.

Obliczenie wskazuje, że stopień sztywności podpór, na których spoczywa szyna, wywiera w znacznym stopniu wpływ na pracę tak samej szyny, jak również połączeń w stykach. Jednostajne osiadanie toru pod wpływem obciążenia, zależne przeważnie od rozkładu podkładów i niezbędne do spokojnego ruchu, ważne jest jeszcze z tego względu, że od niego, jak również od ogólnej sztywności toru, zależy nadmiar obciążenia pojedynczych osi i kół taboru, a nadmiar taki wywiera silny wpływ na wielkość dynamicznego obciążenia toru.

Tymczasem wyniki teoretyczne w tych kwestiach tylko po części oparte są na doświadczeniach, głównie zaś na mało dokładnych obliczeniach i różnych przypuszczeniach.

Wobec tego, wyznaczenie pracy budowy wierzchniej drogą obserwacji uzyskuje doniosłe znaczenie, gdyż pozwala ono nietylko sprawdzić otrzymane teoretyczne wyniki, lecz także w tych wypadkach, gdy teoria staje się bezsilną, dostarcza najpewniejszych i możliwych do bezpośredniego stosowania w praktyce rezultatów.

Istotna praca części składowych budowy wierzchniej z największym prawdopodobieństwem może być wyznaczona na zasadzie obserwacji nad chwilowymi odkształceniami takowych pod wpływem sił działających. Stałe zmiany, pochodzące od tych sił, świadczą tylko, że natężenie materiału pojedynczych części przekroczyło granicę sprężystości, dają więc, że tak powiem, obraz zniszczenia, lecz nie pouczają, w jaki sposób i dla jakich przyczyn ono nastąpiło.

Obserwacje, mające na celu wyznaczenie pracy budowy wierzchniej, powinny oczywiście obejmować wszystkie jej części, jako to: szyny, połączenia, podkłady i balast, a oprócz tego nie mogą ograniczyć się na pewnej tylko części długości, lecz muszą obejmować całe przęśło toru i styk szyn.

Przyrządy, stosowane do wyznaczenia chwilowych odkształceń.

Obserwowanie chwilowych odkształceń nie jest zbyt łatwe. Nieznaczne, prawie nieuchwytnie dla oka ruchy pojedynczych części budowy wierzchniej podczas przejścia taboru, bezpośrednio zmierzyć się nie dają; niezbędne są specjalne przyrządy, pozwalające w jakikolwiek sposób ruchy te utrwalić. Pomiędzy dokładny opis tych przyrządów, wspomnę tu tylko, że najprostszymi z nich zastosowany był przez inż. Flamache'a na belgijskich drogach żelaznych. Składał się on z drążka nierównoramiennego, którego krótkie ramię podsuwało się pod główkę szyny, dłuższe zaś zaopatrzone było w olówek, przeznaczony do wykreślenia w powiększonej skali diagramu drgań szyny na walcu, poruszonym zapomocą mechanizmu zegarowego. Walec i oś drążka przymocowywano do palika, wbitego w balast w pobliżu szyny.

Następnie Coüard dla obserwacji, dokonywanych na drodze żelaznej Paryż-Lion-Morze Śródziemne, używał przyrządu pneumatycznego. Długa rura gutaperkowa z obydwóch końców zamykała się błonami, z których jedna przejmowała drgania punktu obserwowanego, druga zaś, powtarzając te drgania, wykreślała, zapomocą ostrza, diagram na walcu, pokrytym warstwą sadzy.

W Rosyi pierwsze tego rodzaju obserwacje poczynił inż. Stecewicz na drogach żelaznych Tambowsko-Saratowskiej i Bałtyckiej, zapomocą przyrządu własnego wynalazku. W ogólnych zarysach przyrząd ten zbliżony jest do przyrządu Coüard'a z tą jednak różnicą, że transmisja w nim jest nie pneumatyczna, lecz hydrauliczna.

Wszystkie wspomniane przyrządy, a osobliwie dwa ostatnie, odznaczają się bardzo dowcipnem obmyśleniem szczegółów, niestety jednak posiadają wady nieodłączne w pewnym stopniu od wszelkiej transmisji, a mianowicie: bezwładność takowej, rozszerzanie wskutek zmian temperatury i t. p. W celu usunięcia błędów, pochodzących od tych przyczyn, wprowadzają się poprawki; te jednak, choćby najdokładniejsze, nie są w stanie zupełnie usunąć błędów we wskazówkach przyrządów. Nie mniej poważną wadę tych przyrządów stanowi ich konstrukcja, wymagająca, aby ta część, która bezpośrednio otrzymuje drgania obserwowanego punktu, miała podstawę w bliskości tego punktu. Jeżeli chodzi o względne przemieszczenie pojedynczych części budowy wierzchniej, wtedy wada ta nie daje się tak bardzo odczuwać; w pewnych jednak wypadkach, jak to zobaczymy następnie, prowadzi ona do wniosków fałszywych.

Na V-jej sesji międzynarodowego kongresu kolejowego w Londynie w roku 1894, opisany został w memoryale inż. Ast'a oryginalny przyrząd, zastosowany do obserwacji, na drodze żelaznej Północnej Austriackiej. Diagramy drgań w tym przyrządzie otrzymują się drogą fotograficzną, czyli bez pomocy jakiegokolwiek transmisji, w zwyczajnem tego wyrazu znaczeniu. W tym celu używa się kamera fotograficzna, wewnątrz której przesuwa się równomiernie, zapomocą mechanizmu zegarowego, w kierunku poziomym, czuła na światło płytka, na którą pada światło przez wążutką ($0,3\text{ mm}$) szparkę pionową. W obserwowanym punkcie umocowiywa się poziomo linijka metalowa z błyszczącym odszlifowanym kaniem, którego obraz w przecięciu ze szparą pionową daje na płycie punkt świetlny. Wskutek pionowych drgań punktu i poziomego przesuwania się płytki, na ostatniej otrzymuje się diagram drgań. Prócz tego w przyrządzie nawprost górnej części płytki jest jeszcze jeden otwór, który co $\frac{1}{2}$ sekundy kolejno zakrywa się i odkrywa. Dzięki temu na diagramie drgań otrzymuje się szereg poziomych pasów jasnych i ciemnych, służących do wyznaczenia szybkości ruchu.

Przyrząd taki ustawia się w pobliżu toru na mocnym fundamencie, izolowanym od otaczającego gruntu.

Mając na widoku istotne zalety sposobu obserwacji zapomocą fotografii, postanowiono go zastosować na drodze żelaznej Warszawko-Wiedeńskiej.

Jednakże, po bliższem obznajmieniu się z przyrządem Ast'a, wypadło zauważyć w nim następujące wady:

1) Przyrząd ten musi być ustawionym na nieruchomym fundamencie w taki sposób, ażeby odległość obiektywu od szyny wynosiła $0,70\text{ m}$. Fundament taki urządzano w jednym wypadku, jako filar murowany wysokości 8 m , stojący swobodnie na dnie studni o takiej samej głębokości, w innym znów wypadku—na palach, izolowanych do pewnej głębokości od otaczającego je gruntu. Ponieważ niepodobna było budować takie fundamenty zbyt blisko toru, odsuwały się więc one do $7,5\text{ m}$, przyrząd zaś umieszczano na długich belkach, wspartych pośrodku i podtrzymujących na jednym końcu przyrząd, którego waga zrównoważoną była ciężarem, umieszczonym na drugim końcu. Dość znaczna waga przyrządu i sprężystość belek pozwalały spodziewać się, że wstrząśnienia, którym mógłby ulegać fundament pomimo znacznej głębokości i silnej konstrukcyi, nie dosięgną przyrządu. Bez względu na oddalenie fundamentu od szyn do $7,5\text{ m}$, położenie samego przyrządu wymagało zbudowania muru oporowego, podtrzymującego nasyp kolejowy. Oddalić zaś przyrząd od szyn więcej niż o $0,7\text{ m}$ niepodobna było z tego powodu, że już nawet w tym wypadku długość kamery fotograficznej, przy skali diagramów $3 : 1$, otrzymuje się dość duża: $3 \cdot 0,70 = 2,10\text{ m}$.

2) Wskutek przytoczonych powyżej warunków, przyrząd musiał pozostać w położeniu niezmiennym, wskutek czego obserwacje mogły być dokonywane na niewielkiej przestrzeni toku szynowego, np. w pobliżu styku.

3) Dla obserwacji trzeba było wybierać dni jasne, słoneczne, ponieważ w przeciwnym razie, pomimo użycia silnych obiektywów, siła światła, wskutek szybkiego ruchu kliszy i potrójnego powiększenia, była nie wystarczająca.

Przyrządy drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej.

W celu uniknięcia przytoczonych wad, podałem myśl, aby zastosować do przyrządu tak zwane teleobiektywy, słabe wprawdzie pod względem świetlnym, lecz dogodnie bardzo pod innymi względami, w celu zaś otrzymania należytego efektu świetlnego—umieścić w punktach obserwowanych wypukłe zwierciadła, silnie oświetlane światłem elektrycznym lub słonecznym.

Pod nazwą teleobiektywu znany jest system optyczny, składający się z dwóch grup szkieł, z których tylna, rozpraszająca, może być w miarę potrzeby zbliżaną lub oddalaną od przedniej, skupiającej promienie świetlne, dzięki czemu zapomocą teleobiektywu można otrzymywać zdjęcia fotograficzne z większej odległości, w dużej skali.

Urzeczywistnienie tej myśli polecone zostało inżynierowi chemikowi p. Lebedzińskiemu, fabrykantowi przyrządów fotograficznych w Warszawie, który też zbudował, według obstalunku zarządu drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej i otrzymanych odemnie wskazówek, dwa przyrządy fotograficzne następującej konstrukcji ¹⁾:

Rura mosiężna *ab* (rys. 1 i 2) długości 1,18 m i średnicy 9 cm, zaopatrzona jest z przodu w obiektyw *a*, skupiający promienie świetlne i dający zmniejszony obraz przedmiotu, który następnie powiększa się zapomocą mikroskopu, umieszczonego w pośrodku rury i przesuwanego przy pomocy kremaliery *c*.

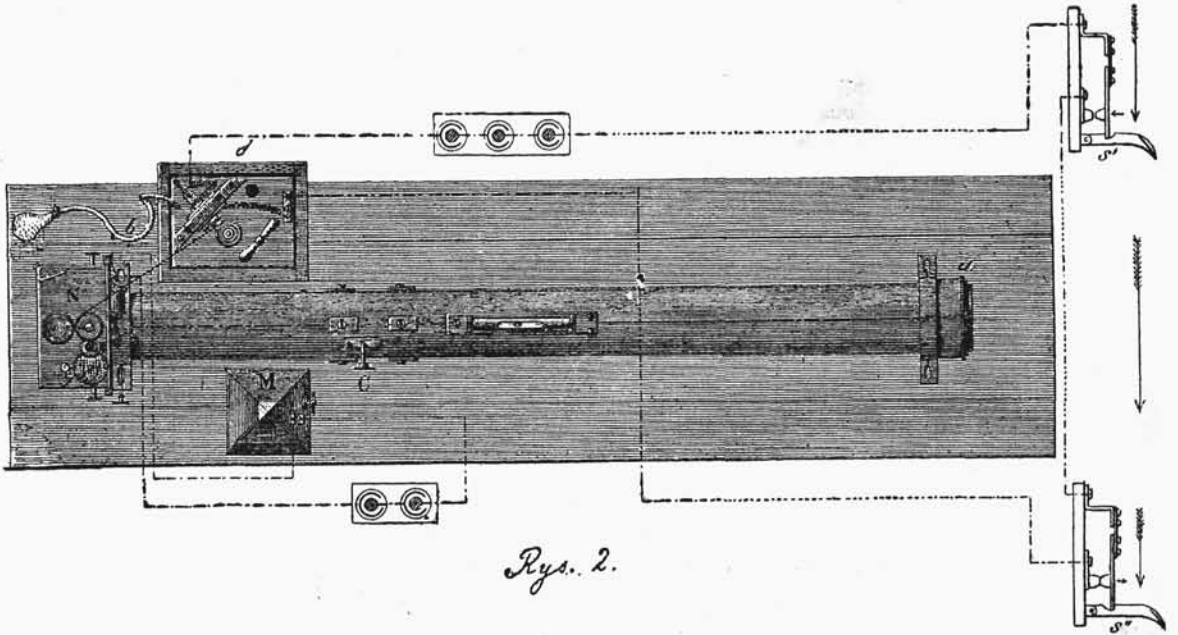
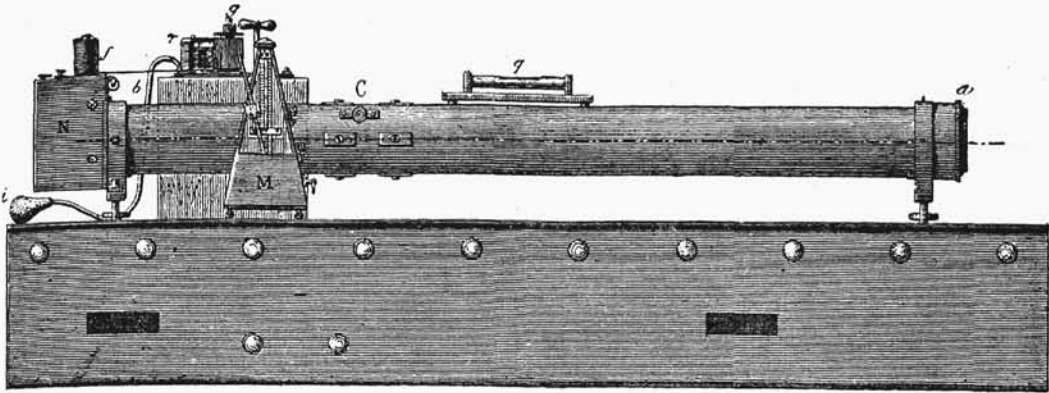
Do tylnej części rury przymocowywa się kasetka *N*. W zwróconej do rury ścianie tej kasetki zrobiona jest szpara (rys. 3^a i 3^c), przez którą promienie świetlne padają na czulą błonkę (Eastman's transparent film). Ta ostatnia ma kształt wstęgi długości 8 m i szerokości 0,12 m, wprowadza się zaś w ruch zapomocą umieszczonego przed samą szparą pionowego walca z rowkami *v*, do którego wstęga przyciska się z boków dwoma walcami mniejszymi *z'* i *z''*. Ażeby obraz przedmiotu na błonce, czulej na światło, otrzymać w potrójnej skali, odległość przedmiotu od obiektywu *a* powinna wynosić 3,45 m.

Pionowy walec, przesuwający błonkę, wprowadza się w ruch zapomocą osobno stojącego mechanizmu zegarowego *d* (rys. 1 i 2) w ten sposób, że na osi walca obsadzony jest zewnątrz kasetki bębenek *f*, z nacięciem śrubowym, na które nawinięta jest gruba nitka jedwabna. Koniec nitki przyczepia się do bębna *g* mechanizmu zegarowego, który, obracając się, pociąga za sobą nitkę i w ten sposób przesuwa błonkę z szybkością, mogącą zmieniać się w granicach od 5 do 25 cm na sekundę.

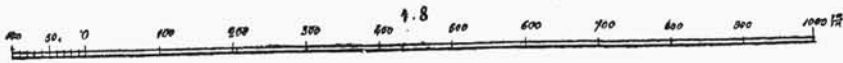
W kasetce znajduje się także mechanizm *k* (rys. 3^b) do rachowania ilości obrotów walca i urządzenie *p* do oznaczania końca każdego zdjęcia. W ścianie kasetki, zwróconej do rury, w górnej części, zrobiony jest jeszcze jeden wąski otwór, zakrywany i odkrywany kolejno kotwicą małego elektromagnesu *h*. Ten ostatni łączy się z metronomem *M* (rys. 1 i 2), bijącym pół sekundy. Dzie-

¹⁾ Detale przyrządów opracowane zostały przez p. Lebedzińskiego. Ponieważ prócz tego przekonano się, że znajdujące się w sprzedaży teleobiektywy dają nie dość wyraźny obraz przedmiotów, p. Lebedziński zaprojektował specjalną kombinację szkieł, co zostało uwiecznione pomyslnym skutkiem.

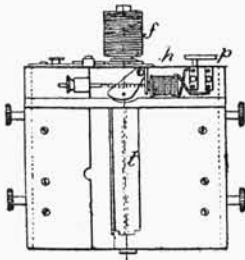
Rys. 1.



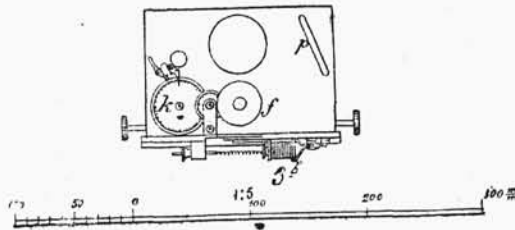
Rys. 2.



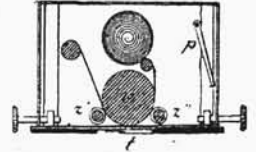
Rys. 3a.



Rys. 3b.



Rys. 3c.



ki temu w górnej części zdjęć otrzymuje się linię przerywaną, to jasną to ciemną, wskazującą czas trwania obserwacji i zarazem kontrolującą prostoliniowość ruchu błonki. Grundwaga q daje możność ustawienia przyrządu w płaszczyźnie poziomej.

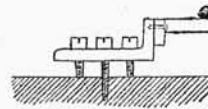
Mechanizm zegarowy puszcza się w ruch przez ściśnięcie gruszki gutaperkowej z , lecz bębenek g , będąc swobodnie osadzony na swej osi, pozostaje w spokoju, dopóki nie nastąpi złączenie go z osią. Złączenia dokonywa elektromagnes r , podnosząc bębenek do góry, a wtedy zęby, znajdujące się w górnej części bębna, zaczepiają się z zębami, w które oś zaopatrzona jest u góry. W ten sposób unika się nierównomiernego przesuwania się błonki na początku jej ruchu.

Połączenie i rozłączenie bębna z osią, na której jest osadzony, a więc wprowadzenie w ruch i wstrzymanie ruchu błonki dokonywa się automatycznie pierwszą osią nadchodzącego parowozu zapomocą kontaktów elektrycznych, umieszczonych w obydwóch końcach obserwowanego dystansu. Na zasadzie wiadomej odległości między kontaktami i czasu trwania obserwacji, nie trudnem jest wyznaczyć szybkość biegu pociągu, jak również w danej chwili określić położenie każdej osi względem obserwowanego punktu

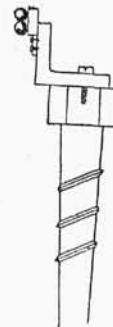
W punktach, w których odkształcenia mają być obserwowane, umocowują się zapomocą śrubek wypukłe kulki średnicy 3 mm z odszlifowanej stali (rys. 4a).

Wszystkie jednocześnie obserwowane zwierciadła umieszczają się na jednej linii pionowej, aby mieć możność określenia względnego położenia punktów według czasu. W tym celu zwierciadła umocowują się na małych kontownikach, które zapomocą trzech śrubek przymocowują się do obserwowanych punktów, przenosząc je w ten sposób na pewną odległość. Śrubki, przytwierdzające kontowniki, urządzone są w ten sposób, że środkowa przyciąga kontownik do szyny, dwie zaś krańcowe, opierając się o szynę, regulują położenie zwierciadła (rys. 4b). W jednym z punktów umocowuje się podwójne zwierciadło w postaci dwóch kulek, co służy do sprawdzania pionowej skali diagramów. Po linii pionowej ustawiają się zwierciadła zapomocą osobnego kątownika, którego ramię poziome opiera się o główkę szyny. Do oświetlenia służą promienie słońca, albo też lukowa lampa elektryczna o 12 amperach z kondensatorem, postawiona w odległości 4 stóp od zwierciadeł. Oświetlenie promieniami słonecznymi, bezpośrednio padającymi, lub też odbitymi od zwierciadła, nie jest dogodne, gdyż rozporządzać nimi można jedynie w jasne dni, a resztą w pewne godziny, jak również dla tego, że zmieniają one swój kierunek i zakrywają się często przez cień od taboru. Dla tych przyczyn na kolei żelaznej Warsz. - Wiedeńskiej obserwacje dokonywane były prawie wyłącznie przy oświetleniu elektrycznym. Silne oświetlenie wypukłego zwierciadła wywołuje na szkłe matowem, ustawionem w kasetce przyrządu, jasno świecący punkt, który też jedynie odbija się na czulej błonce, podczas gdy reszta zwierciadła i przedmioty je otaczające, nie posiadając dostatecznej siły świetlnej, pozostawiają na błonce, z powodu jej szybkiego ruchu, ślady prawie niedostrzegalne. Wspomniałem już, że dla obserwacji, dokonywanych na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, sporządzone zostały dwa przyrządy konstrukcyi opisanej poprzednio.

Rys. 4a.



Rys. 4b.



(D. c. n.)

JEDNOSTKI MIAR ELEKTRYCZNYCH.

Dotychczas nie posiadamy jednostek miar elektrycznych, na które możnaby się prawnie powoływać. Parlament niemiecki uchwalił w dniu 14 czerwca r. b. prawo, które poniżej przytaczamy w tłumaczeniu dosłownem.

§ 1. Jednostkami prawnymi do pomiarów elektrycznych są: ohm, ampère i volt.

§ 2. Ohm jest jednostką oporu elektrycznego. Otrzymuje się go zapomocą oporu słupa rtęci przy temperaturze topniejącego lodu, o jednakowym przez całą jego długość przekroju, który się równa 1 mm^2 , o długości $106,3 \text{ cm}$ i masie, równającej się $14,4521 \text{ g}$.

§ 3. Ampère jest jednostką siły prądu elektrycznego; otrzymuje się go zapomocą niezmiennego prądu elektrycznego, który, przechodząc przez roztwór wodny azotanu srebra, strąca w przeciągu sekundy $0,001118 \text{ g}$ srebra.

§ 4. Volt jest jednostką siły elektromotorycznej; otrzymuje się go przez siłę elektromotoryczną, która wytwarza w przewodniku o oporze jednego ohma, prąd elektryczny o sile jednego ampère'a.

§ 5. Rada związkowa zostaje upoważniona:

a) do ustalenia warunków, przy jakich ma się odbywać strącanie srebra, przy otrzymywaniu ampère'a (§ 3).

b) do ustalenia nazw jednostek masy elektryczności, pracy i sprawności elektrycznej, pojemności i indukcji elektrycznej.

c) do naznaczenia mian dla wielokrotnych i części jednostek elektrycznych (§§ 1 i 5 b).

d) do oznaczenia, w jaki sposób mają być obliczane: siła prądu, siła elektromotoryczna, praca i sprawność prądów zmiennych.

§ 6. Przy przemysłowym oddawaniu pracy elektrycznej wolno tylko wtedy używać przyrządów mierniczych (o ile one mają służyć stosownie do warunków dostawy do oceny zapłaty), jeśli ich wskazania polegają na jednostkach prawnych. Użycie fałszywych przyrządów mierniczych jest wzbronione. Rada związkowa ma oznaczyć, po porozumieniu się z państwową stacją fizykalno-techniczną, ostateczne granice dopuszczalnych odstępów. Rada związkowa jest upoważniona do wydania przepisów, o ile oznaczone w przypisku 1-ym przyrządy miernicze mają być urzędownie sprawdzane lub poddane stałemu nadzorowi urzędowemu.

§ 7. Państwowa stacja fizykalno-techniczna ma sporządzić rtęciowe wzorce normalne ohma, oraz ma się zająć ich kontrolą i przechowaniem w różnych miejscach. Wielkość oporów (normaliów) wzorców z metali stałych, służących do sprawdzeń, ma być ustalona przez corocznie powtarzające się porównanie z wzorem rtęciowym.

§ 8. Państwowa stacja fizykalno-techniczna ma się zająć wydaniem urzędownie sprawdzanych oporów i galwanicznych elementów normalnych do oznaczenia napięcia i siły prądu.

§ 9. Urzędowe sprawdzanie elektrycznych przyrządów mierniczych należy do czynności państwowej stacji fizykalno-technicznej. Kanclerz państwa uocem jest upoważnić do tego inne instytucje. Wszystkie wzorce i przyrządy normalne, używane do wykonania prób urzędowych, powinny być sprawdzane przez państwową stację fizykalno-techniczną.

§ 10. Państwowa stacya fizykalno-techniczna ma czuwać nad tem, aby przy urzędowym sprawdzaniu elektrycznych przyrządów miernicznych, postępowano na całej przestrzeni państwa według jednakowych zasad. Stacya ta ma techniczny nadzór nad sprawdzaniem przyrządów i ma wydawać wszystkie odnośne przepisy techniczne. Szczególniej powinna ona dbać o to, jaki rodzaj przyrządów miernicznych można dopuścić do sprawdzania urzędowych, jak również ma wydawać rozporządzenia co do materyału i co do innych własności i nazw przyrządów miernicznych, uregulować sposób sprawdzania przyrządów, ustalić opłaty i znak stemplowy przy sprawdzaniach.

§ 11. Sprawdzone na zasadzie niniejszego prawa przyrządy mierniczne mogą być używane w całym państwie.

§ 12. Ktoby się sprzeciwił przy dostawie pracy elektrycznej przepisom wydanym na mocy § 6, ukarany zostanie karą 100 marek, albo więzieniem czterogodniowem. Oprócz tego może być ukarany zabranieniem przeciwnych prawu przyrządów miernicznych.

§ 13. Prawo niniejsze wchodzi w siłę co do §§ 6 i 12 z dniem 1 stycznia roku 1902, a zresztą z dniem jego ogłoszenia. E. W.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 8 listopada r. b. Inż. Wiener wygłosił odczyt o mechanizmach rozdziału pary. Prelegent rozpoczął swą rzecz od historii rozwoju maszyn parowych i ich wpływu na różne gałęzie przemysłu. Mimo ogromnych udoskonaleń i znacznego postępu w budowie, maszyna parowa do dziś dnia przedstawia jeszcze bardzo wiele do życzenia. Najważniejszą częścią maszyny parowej, wymagającą precyzyjnego wykonania i pieczołowitej obsługi podczas działania, jest bezwarunkowo mechanizm rozdziału pary. Mechanizmów tych istnieje bardzo znaczna ilość, to też opisywać ich wszystkich niema prawie możności, a nawet i celu; tak zapatrywał się na tę rzecz i p. Wiener. Zaznajomiwszy słuchaczy z typami zasadniczymi, zwrócił uwagę na ich wady i zalety, szczególnie zaś uwzględnił nowsze mechanizmy wentylowe Kolmana. Opisywać ich tu nie będziemy, gdyż rzecz ta będzie obszerniej traktowaną na innem miejscu. W dyskusyi zabrał głos inż. Słucki, opisując małą odmianę mechanizmu rozdziału pary typu Kolmana, jaki miał sposobność oglądać na wystawie w Niższym Nowogrodzie. Mechanizm ten, zdaniem p. Słuckiego, usuwa pewne wady mechanizmu, opisanego przez prelegenta, jednakże już jest więcej nieco skomplikowany, gdy tymczasem typ ogólnie spotykany należy może do najprostszych ze wszystkich istniejących mechanizmów rozdziałczych. Za pośrednictwem skrzynki zapytań poruszono kwestyę, o ile racjonalnem jest żądanie zarządu wodociągów, ażeby fundamenty ściany frontowej domu, pod którą przeprowadza się rurę wodociągową, dosięgały głębokości najmniej 2,5 m. Inż. Krzyżanowski wyjaśnia, że podobny przepis istnieje już oddawna, a tylko w ostatnich czasach zaczęto go ściślej przestrzegać, wobec wadliwej często budowy nowych domów; jest zaś on racjonalnym zupełnie z tych względów, że rura wodociągowa, wskutek przemar-

zania gruntu, musi być wprowadzona do domu na głębokości 1,80 m, ponieważ poniżej rury umieszcza się jeszcze w piwnicy wodomiar w studziencie murowanej, a zatem głębokość fundamentów domu powinna wynosić co najmniej 2,5 m, gdyż w przeciwnym razie podstawa studzienki wypadnie poniżej fundamentu domu i na wypadek pęknięcia rury fundament łatwo może być podmyty. Budowniczy Jabłoński zaznacza, że nie potrzeba podmurowywać do głębokości 2,5 m całego frontu domu, a można się ograniczyć tylko do długości studzienki wodomiarowej i więcej nawet nie wymaga i zarząd wodociągów. Można by nawet nie pogłębiać zupełnie fundamentów, wprowadzając rurę do domu płyciej, aniżeli żąda zarząd wodociągów, lecz natomiast wypadłoby ją zabezpieczyć jakąś warstwą izolacyjną od zamarzania, jednakże zaprowadzenie takiej innowacji pociągałoby za sobą pewne zmiany w przepisach wodociągowych, co jeśli nawet mogłoby przyjść do skutku, to nie w prędkim czasie. W dalszej dyskusji nad tym przedmiotem, poruszono jeszcze kwestyę, jak się postępuje w tym wypadku, gdy w domu niema piwnic, lub w takiej posesyi, gdzie na razie niema domu frontowego, a są tylko oficyny. Na zakończenie inż. Obrębowicz zwraca uwagę, że w tego rodzaju sprawach przepisy nie powinny bardzo kępować, lecz w każdym poszczególnym wypadku należy mieć na względzie warunki techniczne.

Inne dwa pytania, dotyczące się sposobów wyrabiania rogóz i sposobów próbowania wytrzymałości lin, odłożono do następnego posiedzenia. *M.*

Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej.

Po trzymiesięcznej letniej przerwie, pierwsze posiedzenie odbyło się 24 września a następne w d. 8 i 22 października. Na pierwszym posiedzeniu mówił p. Karol Adamiński o sposobie walcowania blachy falistej, używanym w fabryce Carls-hütte na Śląsku Austriackim i polegającym na falowaniu blach zapomocą walców z pierścieniami automatycznie zbliżającymi się i rozsuwającymi.

Sposób ten, opatentowany przed 12-tu laty przez Dealena, jest jedynie tylko w tej fabryce w użyciu, jakkolwiek jest najracjonalniejszym ze znanych dotychczas.

Wykład p. Adamińskiego wywołał dyskusyę, która wyjaśniła słabe strony obecnie będących w użyciu sposobów walcowania blachy falistej.

Po przejściu do drugiego punktu porządku dziennego, p. F. Świeżyński przedstawił trochę materiału do odpowiedzi na pytanie (ze skrzynki zapytań), dotyczące wartości ciepłikowej drzewa i węgla i podał normy odparowania dla węgla grubego naszego i dla drzewa suchego, mianowicie dla pierwszego 5,2, dla drzewa suchego 3,5.

Na posiedzeniu sekcji w d. 8 października mówił p. S. Andrychewicz o stosowaniu bezpośredniem gazów wielkopieczowych do poruszania maszyn. Sprawa ta, zdaniem prelegenta, ma doniosłe znaczenie dla przemysłu żelaznego i jest już bliską praktycznego urzeczywistnienia. Obecnie, przy użyciu gazów wielkopieczowych do opalania kotłów, zużytkowuje się tylko 9% energii ciepłikowej, podczas gdy przy bezpośredniem zastosowaniu do motorów gazowych zużytkowanie energii gazów wzrasta do 23%.

W Seraing, w Towarzystwie Cockerill, robią się obecnie próby z 200-konnym motorem gazowym, zasilanym gazami wielkopieczowymi. Obliczają, że przy produkcji 100 t surowca na dobę zyskuje się, przez bezpośrednie stosowanie gazów, 2000 koni parowych siły. Obecnie chodzi jeszcze o przystosowanie maszyn wiatrowych i walcownianych do motorów gazowych.

W dyskusyi, jaka się wywiązała po odczycie, postawiono między innymi pytanie, jaki jest skład przeciętny gazów wielkopieczowych w naszych hutach, mianowicie zaś stosunek tlenku węgla do dwutlenku. Dane te, których na razie brakło, mają być dostarczone na jednym z następnych posiedzeń.

Na posiedzeniu sekcji w d. 22 października, p. Karol Adamiecki przedstawił przyrząd swego pomysłu, służący do ścisłej kontroli dokładności wytoczenia walców. Przyrząd ten, bardzo prostej konstrukcyi i nie wymagający przy użyciu najmniejszej wprawy ze strony tokarza, daje na pasku papieru, w przeciągu kilkunastu sekund, bardzo dokładny wizerunek powierzchni walca, powiększony 150 razy.

Możliwość dokładnej kontroli walców ma bardzo ważne znaczenie, mianowicie przy walcowaniu cienkiej blachy. Różnice w średnicy walca, wynoszące 0,1 mm, stanowią już wielkości znaczne ze względu na małą odległość walców podczas walcowania. Odległość ta, równa grubości blachy albo pakietu, dochodzi niekiedy do 1 mm a nawet do 0,2 mm.

Pan Adamiecki sądzi, na podstawie pierwszych prób stosowania swego przyrządu, że można będzie tą drogą wyświecić wpływ, jaki wywiera wyginanie i rozszerzanie się walców podczas walcowania i dojść do wskazówek, pewniejszych niż obecne, przy wyborze formy walców do różnych warunków.

Szczegółowy opis przyrządu i jego zastosowania będzie podany w Przeglądzie.

F. S.

KRONIKA BIEŻĄCA.

O zastosowaniu skroplonego powietrza do celów elektrotechnicznych.

Wiadomo, że w ostatnich czasach prof. C. Linde z Monachium zbudował aparat, w którym przy zastosowaniu sztucznego oziębiania, można otrzymywać w ciągu godziny znaczną ilość powietrza skroplonego. Punkt wrzenia skroplonego powietrza, przy ciśnieniu jednej atmosfery, jest -190° , gdy punkt wrzenia czystego azotu leży daleko niżej. Według „El. Engineer“, prof. E. Thomsen przeprowadził niektóre obliczenia nad zastosowaniem skroplonego powietrza do celów elektrotechnicznych. Pomysły E. Thomsena w obecnej chwili są jeszcze zbyt może za śmiałe, by je wprowadzić w użycie, lecz wobec szybkiego rozwoju techniki można przypuszczać, że w przyszłości mogą one znaleźć zastosowanie. Prof. Thomsen wychodzi z tego założenia, że przewodnik elektryczny, np. miedziany, traci zupełnie swój opór, jeśli go oziębić do temperatury skroplonego powietrza. A zatem przewodnik, nie przedstawiający żadnego oporu, nie jest już dzisiaj rzeczą niemożliwą. Powietrze skroplone stanowi oprócz tego najlepszą warstwę izolacyjną; cała trudność polega tylko na utrzymaniu powietrza stale w stanie skroplonym, co według Thomsena może być dokonane przez odpowiednią izolację zbiorników powietrza. Jeżeli, powiada Thomsen, piece elektryczne z temperaturą wewnętrzną $1200-1500^{\circ}$, można tak zabezpieczyć od straty ciepła, że ścianki zewnętrzne są cokolwiek tylko gorętsze od otaczającego je powietrza, to dla czegoż nie możnaby w podobny sposób zabezpieczyć i zbiorników ze skroplonym powietrzem. Otaczając przewodniki elektryczne skroplonym powietrzem, obecną stratę energii, wynoszącą w przewodnikach długich 10—15%, możnaby zredukować do 1—2%. Koszty instalacji zwiększyłyby się, lecz następnie otrzymanoby znaczne oszczędności. Oprócz tego przy izolacji skroplonym powie-

trzem napięcie w przewodnikach możnaby doprowadzić do 50 000 wolt, co obecnie, ze względów bezpieczeństwa, jest niemożliwe. M.
(Rig. Ind. Zeit.).

Centralne ogrzewanie parowe dla całego miasta. Według „Industrie und Iron“, pewne towarzystwo w m. Genewie, w stanie New-York uzyskało przywilej na wybudowanie centralnej stacji do ogrzewania parą wszystkich domów prywatnych i publicznych w całym mieście.

Para zatem na równi z wodą, gazem i elektrycznością, doprowadza się do każdego domu. Opłatę za parę unormowano w ten sposób, że obywatele amerykańscy płacą dziennie od domu 7,50 franków; cudzoziemcy zaś nieco więcej. M.

Promienie Röntgena okazały się znakomitym środkiem do oceniania czystości a tem samem dobroci węgla kamiennego, tak, że można bardzo prędko oznaczyć jego dobroć czyli zawartość części niepalnych. Wiadomo jest, że diament, czysty węgiel, przepuszcza całkowicie promienie Röntgenowskie, podczas gdy kwas krzemowy i inne połączenia nie przepuszczają takowych. Wynika z tego jasno, że im mniej ma węgiel kamienny przymieszek, tem będzie przezroczystszy i podług przezroczystości ocenia się ile węgiel kamienny będzie zostawiał po spaleniu popiołu. Prawdziwość tej hipotezy stwierdzoną została przez doświadczenia. W ten sam sposób można badać także koks; jego obraz przedstawia na tle jasnym ciemne plamy, które pochodzą od siarki, tworzącej się z pi-rytu, zawartego w węglu kamiennym. M.

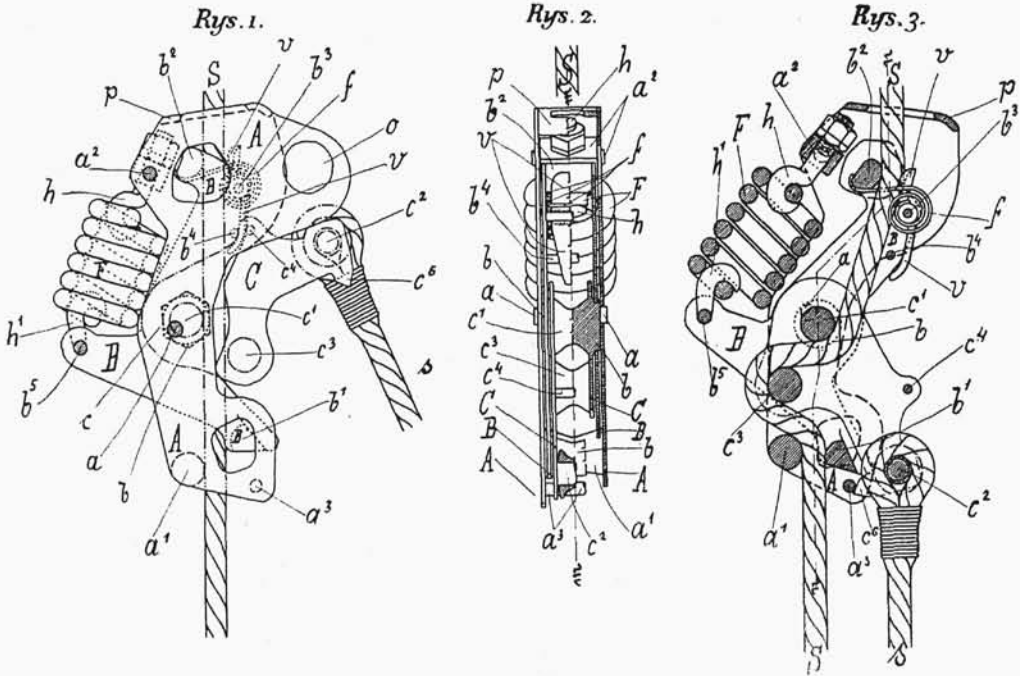
(Gazeta Techniczna)

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Przyrząd zapobiegający spadaniu z dachów i t. p.—Zdzisław Szpor, w Krakowie.

Powyższy przyrząd, przedstawiony na rys. 1 z boku w stanie nieczynnym, a na rys. 3 w chwili działania, składa się z trzech ram A , B , C , posiadających wspólną oś c^1 , zapomocą hamulca V może być zawieszony w dowolnem miejscu na linie bezpieczeństwa S . Rama A składa się z dwóch części (rys. 1 i 2), osadzonych ruchomo na czopach a , ekscentrycznych względem walca c^1 i połączonych tyblami a^1 i a^3 , i wierzchniej płyty p , która posiada otwór dla liny S i służy jej przewodnik. Oprócz tego pomiędzy bokami ramy A przymocowywa się ruchoma jako poprzeczka a^2 , do której zapomocą haka h przytwierdza się koniec spiralnej sprężyny F , z drugiego końca połączonej przez hak h^1 z ramą B . Haki h i h^1 mogą być rozsuwane odpowiednio do potrzebnego napięcia sprężyny F . Druga rama B jest umieszczona wewnątrz pierwszej (rys. 2) ruchomo na czopach b , ekscentrycznych do bolca c^1 . Oba jej boki są połączone zapomocą bolców b^1 — b^5 , z których b^1 i b^2 , w chwili działania przyrządu, naciskają linę i wywołują tarcie, b^3 jest osią hamulca V , b^4 zaś ogranicza ruch jego, a b^5 służy do przymocowywania haka h^1 , trzymającego sprężynę F . Nakoniec wewnątrz ramy B znajduje się rama C , tak samo złożona z dwóch boków, lecz połączona na stałe z osią c^1 i obracająca się razem z nią. Boki ramy C są połączone z sobą zapomocą bol-

ców c^2 — c^4 , z których c^2 służy do przymocowania liny bezpieczeństwa S , c^3 razem z c^1 do wywołania tarcia, a c^4 do luzowania hamulca V , przy podnoszeniu ramy C do góry.



Działanie i sposób użycia opisanego przyrządu są następujące: Lina S zawieszona się w pobliżu tego wysokiego miejsca, na którym będącą osobę ma się zabezpieczyć. Osoba ta przymocowuje do siebie koniec liny s , następnie zaś przesuwa przyrząd odpowiednio do odległości zajmowanego miejsca, luzując hamulec V , co uskutecznia, wkładając wskazujący palec w otwór o we frontowym boku ramy A , a wielkim palcem podnosząc do góry ramę C , przez co bolec c^4 naciska dźwignię v hamulca V i działa przeciwko sprężynie f , naciskającej hamulec. Jeżeli przywiązana do liny s osoba spada, to rama C obraca się na dół i występem c^6 uderza o bolce a^3 , wtedy wskutek ekscentryczności czopów a i b ramy A i B zmieniają odnośnie do siebie położenie, oddalając przytem poprzeczki a^2 i b^5 i naprężając sprężynę F , która obraca ramę B , przybliża bolec b^1 do a^1 i ściska pomiędzy nimi linę S , oprócz tego tarcowy bolec c^3 z położenia, pokazanego na rys. 1, przechodzi w położenie, pokazane na rys. 3 i przeciska linę S pomiędzy bolce c^1 i a^1 . Takim sposobem wywołane tarcie wystarcza podwójnie do zatrzymania wiszącego na linie S człowieka, który spada z początku tylko chwilę, nim nie nastąpi zahamowanie przyrządu w opisany sposób. Dla opuszczenia się na dół ciągnie się za oko o w dół, przez co przyrząd przechodzi w mniej lub więcej poziome położenie i odpowiednio się luzuje.

GÓRNICTWO.—HUTNICTWO.

W kwestyi wzbogacania naszych rud żelaznych.

(Dokończenie,— por. Nr. 15 z r. b., str. 769).

W naszych warunkach metoda ta byłaby jeszcze z tego względu dogodną, że przy takim wzbogacaniu powiększałaby się w rudzie nie tylko zawartość żelaza, lecz i manganu, którego w rudach krajowych (szczególnie w żelaziakach brunatnych) znajduje się zawsze pewien procent, a rudy krzyworożskie prawie zupełnie go nie zawierają. Bogatsze więc w mangan rudy nasze, po wzbogaceniu, miałyby tę wyższość nad krzyworożskimi, że nadawałyby się do wytapiania surowca zwierciadlanego i byłyby bardzo stosowne do pieców Martin'a; co jest nader ważnem, gdyż Królestwo Polskie nie posiada rud manganowych i nie produkuje gatunków surowca bogatszych w mangan, a musi takowe sprowadzać. Jedyną wadą sposobu Wetherill'a jest to, że ruda otrzymuje się bardzo drobna; lecz z drugiej strony, jeżeli praktyka w okręgu Pittsburgh'skim (Stany Zjednoczone) dowiodła, że rud takich można używać do 60% w namiarze¹⁾, należy przypuszczać, że u nas nie powinno być trudności pod tym względem, ponieważ rud wzbogaconych moglibyśmy dodawać tylko 30—40%, t. j. tyle, ile obecnie używamy rudy krzyworożskiej. Wreszcie, gdyby i to było niemożliwem, można by się ograniczyć na 20—25% miejscowych rud wzbogaconych i 10—15% rud z Krzywego Rogu.

Co do znaczenia ekonomicznego, jakiego miało wzbogacanie naszych rud dla krajowego przemysłu żelaznego, to trudno ściśle obliczyć, gdyż nie wiadomo, jakiego rezultatu osiągnano przy takim sortowaniu, t. j. ile by się otrzymywało rudy i o ile % wzbogaconej z danej ilości rudy surowej.

Lecz przypuśćmy, że byłyby przytem przeciętne rezultaty takie, jakie w średnim dotąd osiągnięty przy znanych nam doświadczeniach z biedniejszymi rudami żelaznymi w Stanach Zjednoczonych²⁾ i na Węgrzech. Wyniki tych doświadczeń były następujące:

1) (Clintow) z rudy zawier.	41,58% Fe	otrzym.	69% rudy wzbogac.	z zawart.	52% Fe
2) (Clintow) „ „	35,50% „	„	59% „	„	48% Fe
3) „ „	43,08% „	„	63,4% „	„	51% Fe
4) „ „	32,03% „	„	30% „	„	53% Fe
5) (Krompach) „	28,00% „	„	43,5% „	„	39,2% Fe

Rezultat śred. z rudy zaw. 36% Fe otrzymano 53% rudy wzbogac. z zawart. 49% Fe.

Przypuśćmy więc, że z naszej rudy (np. z żelaziaka brunatnego) 36-procentowej otrzymalibyśmy 53% rudy 49-procentowej. Żelaziak brunatny (stosownie do wzoru $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$) na 1 część Fe posiada 0,241 części wody chemicznie związanej, czyli zawierającej 49% Fe, posiada około 12% H_2O , która naturalnie wydzieli się z rudy w górnych częściach pieca wielkiego, a na bogactwo namiaru i ilość szlaki niema najmniejszego wpływu; a więc ze 100 pud. żelaziaka brunatnego z 49% Fe zostanie się 88 pud., zawierających 49 pudów żelaza, czyli otrzyma się ruda 56-procentowa; chociaż jest to zawartość mniejsza od

^{1) 2)} „Sortowanie magnetyczne minerałów niemagnetycznych sposobem Wetherill'a“ w № 21 i 22 Przegl. Techn. z r. 1898.

przeciętnej zawartości rud krzyworożskich (wynoszącej 62—63%), lecz żelaziak brunatny łatwiej się redukuje od żelaziaka czerwonego, tak, że przy nieco biedniejszym żelaziaku brunatnym wydatek koksu na pud surowca nie powinien być większym i wydajność pieca nie powinna być mniejsza, niż przy trochę bogatszym żelaziaku czerwonym.

Do otrzymania zaś tej samej ilości surowca, zamiast 1 puda rudy z Krzywego Rogu, trzeba by przetopić wzbogaconej rudy miejscowej: $\frac{62}{56} \cdot \frac{100}{88} = 1,26$ puda, a na to potrzeba rudy surowej: $\frac{1,26}{0,53} = 2,375$ puda. Cena sprzedażna rud naszych na miejscu w kopalni wynosi mniej więcej 2—6—7 kop.; przyjmiemy do obliczenia cenę wyższą od przeciętnej (ponieważ i zawartość 36% jest nieco wyższa od przeciętnej), a mianowicie 5 kop. za pud.

Co się zaś tyczy kosztów wzbogacania, to, jak widzieliśmy na przykładzie, na kop. „Hill“³⁾ wynosiły 74 centy na tonnę angielską, przy dawnym wadliwym i kosztownym sposobie suszenia rudy; obecnie zaś obniżyły się i wynoszą mniej więcej około 1 centa ($\frac{1}{100}$ dolara) czyli 2 kop. na pud rudy. Lecz tam rudę suszą 2 razy i obok wzbogacania magnetycznego poddają ją jeszcze płukaniu (dla oddzielenia willemitu od dolomitu i miki); operacja zaś z naszymi rudami ograniczałaby się na jednokrotnym suszeniu i sortowaniu magnetycznym, tak, że koszty wzbogacania powinnyby być mniej więcej o 2 razy mniejsze, t. j. około 1 kop. na pud. Do obliczenia przyjmujemy koszty wzbogacania 1,5 kop. na pud.

Zastąpienie więc 1 puda rudy z Krzywego Rogu kosztowałoby:

1) 2,375 pud. rudy surowej po 5 kop.	11,875 kop.
2) Wzbogacanie 2,375 pud. po 1,5 kop.	3,562 „
3) Przewóz 1,26 pud. rudy wzbogaconej z kopalni do zakładu na odległość około 50—60 wiorst, włącznie z wydatkami stacyjn. .	1,5 „
Razem 16,937 kop., czyli w okrągłej cyfrze 17 kop.	

Taki sam mniej więcej rezultat (a nawet lepszy) otrzymamy, jeżeli do obliczenia weźmiemy nie żelaziak brunatny a sferosyderyt. Przeciętna cena rudy w Krzywym Rogu wynosi 7,5 kop. za rudę 60-procentową⁴⁾, a za każdy % zawartości powyżej 60% dolicza się 0,14 kop.; a więc 1 pud rudy z zawartością 62% Fe na miejscu w Krzywym Rogu kosztuje mniej więcej 7,78 kop.; przewóz zaś 1-go puda do naszych zakładów żelaznych na odległość 1200—1350 wiorst, podług taryfy obowiązującej od roku zeszłego, razem z wydatkami stacyjnymi, kosztuje 10,5—11,5 kop. Razem cena 1 puda rudy krzyworożskiej (loco nasze zakłady) wynosi mniej więcej 18,28—19,28 kop.

A więc, zastępując rudy bogate, sprowadzane z południa Rosyi, wzbogacaniem krajowemi, możnaby (już przy obecnych cenach rud w Krzywym Rogu) zrobić oszczędność około 1,28—2,28 kop. na pudzie rudy; jest to znaczna oszczędność, gdyż dla pojedynczego zakładu wyniosłaby kilkadziesiąt do 100 tysięcy rubli. Jakkolwiek bądź obliczenie to nie jest oparte na ścisłych podstawach⁵⁾, a tylko na przypuszczeniu, dowodzi jednak do pewnego stopnia, że krajowy

³⁾ „Sortowanie magnetyczne minerałów niemagnetycznych sposobem Wetherill'a“ w № 21 i 22 Przegl. Techn. z r. 1898.

⁴⁾ Czesław Mąkowski: „Ruda żelazna Uralu i Krzywego Rogu“, w № 6 Przegląd Techniczny z r. 1898.

⁵⁾ W obliczeniu tem np. nie uwzględniony jest taki wypadek, że produkcya danej kopalni może być tak mała, że urządzenie na niej sortowni byłoby zakłopotliwem; w takim razie rudę trzeba by wzbogacać w zakładzie i przewóz rudy z kopalni do zakładu kosztowałby więcej.

przemysł żelazny mógłby się bez trudności obyć swojemi rudami i przeprowadzenie prób w tym kierunku na większą skalę i z różnymi gatunkami naszych rud żelaznych, byłoby bardzo pożądanem.

K. K.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Warunki techniczne i eksploatacja rud żelaznych w Cumberland (Anglia).

W angielskim przemyśle górniczym, który, jak wiadomo, przoduje innym krajom, Cumberland zajmuje pierwszorzędne miejsce. Przypisać to należy tej okoliczności, że oprócz bardzo pomyślnych warunków geologicznych w regularnym i bogatym ułożeniu się pokładów rud żelaznych, takowe znajdują się nie tylko bardzo obficie ale i są nader bogate.

Z rud Anglii, dla wysokiego procentu żelaza i czystości, są najbardziej poszukiwane hematyty, jako najlepsze rudy Anglii (t. z. bessemer-rudy).

Hematyty znajdują się nie tylko w pokładach wapnia, lecz także napotykają się i w łupkach sylurskich.

Wydobycie rud ma miejsce przy brzegach morza Irlandzkiego, gdzie zajmują one pas, mający 50 km długości i około 13 km szerokości. Pas ten dosięga na północ aż do Whitehaven. Upad tych pokładów z zachodu lub północo-zachodu na wschód lub północo-wschód waha się pomiędzy 12° do 30°. Przeważnie składają się one z pokładów wapienia, których odróżniają 7, rozdzielonych warstwami łupku i piaskowca.

Ogólna grubość pokładów rudonośnych, sprawdzona na zasadzie otworów świdrowych, dochodzi do 23 m.

W nich to znajduje się hematyt we właściwym charakterze.

Najczęściej spotykaną formą złoża rudy jest pokład, przyczem spąg takowego przedstawia zwykle falisto wzniesioną, nierówną powierzchnię, tymczasem strop nie objawia tych właściwości. Te nierówności powodują, że grubość warstw rudy zmienia się od paru centymetrów do 12 m. Tak np. pokład Parxide Mine ciągnie się 410 m w północo-południowym kierunku i posiada szerokość 310 m, przy przeciętnej grubości 9,0 m. W r. 1895 kopalnia, eksploatująca takowy, dostarczyła 42 847 tonn metalu, przyczem rudy zawierały 50% Fe.

Pokłady wybuchowe zawierają także często rudę. Ruda zaś ta znajduje się zwykle w płaszczyźnie zetknięcia się pokładów wybuchowych z dawniej istniejącymi, zwęża się czasem do paru centymetrów lub rozszerza się nawet do 20 m. W tym jednak wypadku ruda zawiera liczne, równoległe do swego nawarstwienia i warstwy wapienia rozmaitej grubości. Do tego rodzaju złóż rudy zaliczyć można kopalnie: Gilfoot Park, Winder Gill, Birks Mine, z których pierwsza w r. 1894 dosięgła najwyższego stopnia produkcji 98 197 tonn rudy żelaznej o 60% Fe.

Gniazdowe złoża rud nie mają żadnego technicznego znaczenia. Wyjątek stanowi kopalnia Hidlarrow niedaleko od Millom, jedna z największych kopalń Cumberlandu. Rozległość jej wynosi do 910 m długości i 365 m szerokości, przy średniej grubości gniazda rudy 20 m (maximum 38 m). Przytem ruda jest prawie że czysta i formuje jedną nieprzerwaną masę. W r. 1895, odpowiednio do tych znakomitych okoliczności, było wydobyte 451 327 tonn, co odpowiada mniej więcej 1/3 całej produkcji Cumberlandu.

Pokłady rudy w łupkach syluru są rzadziej warte eksploatacji. Jedyny wyjątek przedstawia Kelton Mine, 10 km odległa na wschód Whitehaven, gdzie było wydobyte 20 940 tonn o 56% Fe (1895). Eksploatacja powyższych rud jest rozmaita, zależnie od miejscowych warunków. Pokłady, mające 15—30 m

szerokości, są zwykle wydobywane zapomocą filarów w następujący sposób: Pokład dzieli się na czworokątne filary o 8—10 m długości zapomocą prostokątnie do siebie pędzonych (hardways) chodników. Przyczem nieużyteczne skały pozostają, o ile możności, jako filary; w innym razie są używane jako materiał podsadzkowy. Szerokość chodników wynosi 3—4 m, zależnie od piętra. Filary są atakowane od tyłu, t. j. w kierunku przeciwnym do szybu, przyczem strop ulega zarabowaniu się. W górzystych okolicach czasem korzystnym jest bicie sztolni, jednak pogłębiane są szyby prostopadłe, przyczem ruda jest już eksploatowana w odległości 25—30 m od szybu.

Przy pokładach grubszych nad 6 m zastosowywane są dwie metody: jedna polega na tem, że wydobywa się rudę na przestrzeni 30—80 m i 20 m wysokości, zostawiając, rozumie się, konieczne filary. Zdarza się, że przy zbyt małej ilości filarów, takowe zarabowują się. Metoda ta wymaga wiele budynku drzewnego i częstokroć sporo żelaza pozostaje w zarabowanych filarach. Druga metoda jest więcej skomplikowana: mianowicie złoża rudy dzieli się na piętra, które bezpośrednio łączą się z szybem. Eksploatacja odbywa się zapomocą 3—4 m wysokich chodników, idących z góry na dół, t. j. w kierunku niższego piętra. W każdym piętrze wydobywa się o ile można najwięcej rudy, pozostawiając konieczne dla bezpieczeństwa filary. Te ostatnie również są częściowo wyeksploatowane przez przecięcie przez nie 3 m szerokich chodników, silnie budowanych. Gdy roboty dojdą do granicy filaru, wówczas wyjmuje się drzewo zaczynając z tyłu, przyczem piętro złoża powoli zapada się. Potem znów przecina się filar obok już wydobytego miejsca i postępuje się w powyżej opisany sposób. Straty rudy przy eksploatacji powyższym sposobem są nieznaczne w porównaniu z innymi metodami, zwłaszcza, że przy takiej grubości pokładu jest to nieuniknionem. Ruda zrzuca się na chodnik główny, skąd odwozi się do szybu. Wogóle metoda ta posiada wiele zalet, ponieważ koszty budynku są niskie—jedyna słaba jej strona, że ruda pozostaje w górnej części filaru i częściowo w piętrze. Przy tych metodach eksploatacji powierzchnia ziemi obniża się i szyb cierpi na tem i z czasem musi być zastąpionym przez nowy, przyczem zwaliska formują zbiorniki wody, którą przy posuwaniu robót i biciu innych szybów trzeba wypompowywać.

W powyżej opisany sposób eksploatuje rudę również Hodbarrow Mine. Tam nad rudą leżą pokłady piasku i łupku, stanowiące grubość 60 m. Kopalnia leży nad brzegiem morza i musiała być chronioną przez potężne tamy od zatopienia. Wiercenie otworów z wybuchów odbywa się ręką górnika—stal wiertacza jest 22 mm szeroka, ostrz wynosi 26—32 mm szerokości. Młot górniczy waży 2—2½ kg i dziury wiercone mają długości 0,45—0,90 m. Robotnik wierci przeciętnie na godzinę 0,25 m i w przeciągu 8-godzinnej dniówki dobywa 1 tonnę rudy w twardym kamieniu, 2 tonny w średnim i 3 tonny w miękkim, włącznie z zabudowaniem robót, przeladowaniem rudy i transportem jej na odległość 45 m. Szyby wydobywalne są zwykle prostokątne, 4,5×2,0 m duże, obudowane drzewem i podzielone na 2 części (3,0 : 1,5 m). Jedna część służy do wyciągania rudy, druga do pompowania wody i schodzenia.

Ruda żelazna jest głównie walcowaną w Cumberland i wywóz zagranicę jest bardzo nieznaczny. Wszystkie prawie przetapia się na żelazo w Anglii.

Te powyżej podane szczegóły, zaczerpnięte z angielskiego przemysłu górniczego, są oparte na sprawozdaniach angielskiej komisji technicznej, która w sprawozdaniach ze swej działalności umieszcza najnowsze zastosowania w przemyśle. Z tego względu może te wiadomości będą pożytecznymi i dla naszej techniki górniczej.

Stanisław Mędrzecki.