



**CZASOPISMO POSWIECONE
SPRAWOM GÓRNICZTWA I HUTNICTWA
PRZEMYSŁU I BUDOWNICTWA**

Treść numeru:

- | | |
|---|-----|
| 1. O niebezpieczeństwie wybuchów pyłu węglowego w kopalniach górnośląsk. Inż. Juroff (Dokończenie) | 253 |
| 2. Techniczna ocena i badanie maszyn elektryczn. zapomocą prób i pomiarów — Bohdan Gimbut, Dąbrowa G. (Ciąg dalszy) | 257 |
| 3. Zasady produktywizmu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (referat) — Inż. A. Roźnowski, Król. Huta | 261 |
| 4. Stosowanie metalografii w związku z wykresem układu żelazo-węgiel — Inż. Leon Binder, Łapy | 263 |
| 5. Przewietrzanie kopalń — Inż. górń. Szczepan Wieluński, Dąbrowa Górń. (Ciąg dalszy) | 269 |
| 6. Przegląd wydawnictw | 273 |
| 7. Z życia towarzystw technicznych | 274 |
| 8. Wiadomości osobiste | 275 |
| 9. Komunikaty Redakcji | 275 |
| 10. Wiadomości z władz górniczych | 276 |
| 11. Statystyka górniczo-węglowa | 280 |

Wydawca: Tow. Doksztalcania Technicznego przy Polskiem Stow. Inżynierów i Techników Woj. Śląskiego w Król. Hucie.



RYS. GOSCIŃSKI WŁ. KRÓL HUTA

Cena pojedynczego egzemplarza 50 groszy.

Oplata pocztowa uiszczona ryczałtem.



Giesche S. A.

Telefony: Numer 5, 44, 152, 361, 374, 430, 593, 689, 1209, 2331 * Adres telegraficzny: „GIESCHE-KATOWICE“

Węgiel kamienny - cynk surowy - cynk rafinowany (W. H. - P. H.) - cynk czysty - cynk prasowany
blacha cynkowa - kubki cynkowe - kadm - ołów - blacha ołowiana - rury ołowiane - drut
ołowiany - glejta ołowiana - plomby ołowiane - przędza ołowiana - śrut - minja
cyna do lutowania - kwas siarkowy wszelkich stopniowości - oleum 20%

Kopalnie węgla: „Giesche“, szyby „Richtofen“, „Wilhelm“,

„Karmer“, - „Kleofas“, szyb „Frankenberg“ - Kopal-

nie rudy cynkowej i ołowianej: „Szarlej Biały“

Brzeziny Śląskie - „Matylda“

Małopolska

Katowice, ulica Sodgórna nr. 4

ODDZIAŁY: Warszawa, S. Krasnodębski, Zielna 24 - Warszawa, Ge-Te-We, Marszałkowska 137 (biura w Bydgoszczy i Łodzi) - Gdańsk, GiescheHandelsgesellschaft m. b. H., Holzmarkt 4 - Berlin, Bergwerksprodukte G. m. b. H. - Węgiel Potsdamerstr 121c. Cynk: Unter den Linden 17-18 - Wiedeń, Handelsgesellsch. m. b. H., - Praga, Bergwerksprodukte G. m. b. H.

LIGNOZA

SPÓŁKA AKCYJNA

FABRYKI W KRYWAŁDZIE
PNIOWCU I STARYM
BIERUNIU



WSZELKIEGO RODZAJU
MATERJAŁY WYBUCHOWE
LONTY / ZAPALNIKI
KAPISZONY ITP.

GENERALNA
DYREKCJA

KATOWICE, DWORCOWA 13

TELEFON
1355 i 1520



POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE

NA GÓRNYM ŚLĄSKU
SPÓŁKA DZIERŻAWNA — SPÓŁKA AKCYJNA



**WĘGIEL
KOKS
BRYKIETY
SIARCZAN AMONU**

Z KOPALŃ:
KRÓL, KNURÓW, BIELSZOWICE



KRÓLEWSKA HUTA, G. ŚLĄSK

RYNEK 9-16. ADR. TEL.: „SKARBOFERME“ TELEFON 636,640

Gaśnica Uniwersalna-Niezamarzalna

O ile chcecie mieć **pewność**, że Wasza gaśnica przy tak silnych mrozach wrazie pożaru Was **nie zawiedzie**, to kupicie **tylko** absolutnie niezamarzającą bo suchoproszkową gaśnicę „Uniwersalna“ z oryg. nabojem „Uniwersalit“

**Polskiej Wytwórni Przyrządów Ratowniczych
w Katowicach, ulica Kochanowskiego nr. 12 i 12a**

„Uniwersalna“ gasi wszystkie rodzaje pożarów w zarodku i nie naraża gaszącego na porażenie przez prąd elektr.

Najtańsze źródło zakupu
dla kopalń i hut:

Ubrania skórzane-impregnowane

Ubrania ślusarskie (modre), kotlarskie
w najlepszym wykonaniu i jakości

Trzewiki skórzane z drewn. podeszwą

Trepy holenderskie żłobione (z sam. drzewa)

Wszelkiego rodzaju szczotki, nowe i używ. worki

Wszelkie inne artykuły na zamówienie poleca:

T. Ruszewski

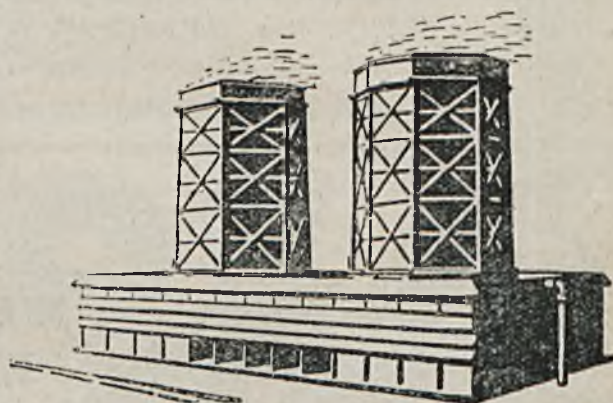
Wielkie Hajduki, plac Mickiewicza nr. 6.

BIURO TECHNICZNE

Juljusz Overhoff

Kraków, ul. Garncarska nr. 8

Adres telegr. Inżynierski Kraków · Telefon nr. 26-10



Budowa chłodziń okrężnych i kominowych
do oziębiania wód pat. Overhoff-Thausing od najmniejszych do największych sprawności. — Dostawa maszyn chłodzińskich „Abdamos“ do wyyskania par wydychowych przy silnikach.

»Elektroprecyzja«

Zakład naprawy precyzyjnych elektromierników

Henryk Koncki, Katowice

ulica Krakowska 8 - Telefon 19-11.

*

Specjalność: Naprawa, przebudowa elektromierników wszelkich typów laboratoryjnych i tablicowych na prąd stały, zmienny i wysokiej częstotliwości. Naprawa instrumentów elektromedycznych jak: Roentgen. i Diatermji.

Manometry, Pyrometry, Wacuummetry, Gazomierze i Aparaty gazowe

dostarcza nowe i przeprowadza wszelkie reparacje
(Prywatny punkt legalizacyjny dla gazomierzy i aparatów gazowych)

Dom Przemysłowo-Handlowy „Carbopol“ Królewska Huta

ulica Katowicka 65

właśc.: Inż. Piotr Tracz

Telefon numer 390

TECHNIK

Czasopismo poświęcone
sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Katowice, 1 maja 1929 r.

TREŚĆ NUMERU:

1. O niebezpieczeństwie wybuchów pyłu węglowego w kopalniach górnośląskich. — Inż. Juroff (Dokończ.)	253	5. Przewietrzanie kopalń — Inż. gór. Szczepan Wic- luński, Dąbrowa Gór. (Ciąg dalszy)	269
2. Techniczna ocena i badanie maszyn elektrycznych zapomocą prób i pomiarów — Bohdan Gimbut, Dąbrowa Górnicza (Ciąg dalszy)	257	6. Przegląd wydawnictw	273
3. Zasady produktywizmu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej (referat) — Inż. A. Rożnowski, Król. Huta	261	7. Z życia towarzystw technicznych	274
4. Stosowanie metalografii w związku z wykresem układu żelazo-węgiel — Inż. Leon Binder, Łapy	263	8. Wiadomości osobiste	275
		9. Komunikaty Redakcji	275
		10. Wiadomości z Władz Górniczych	276
		11. Statystyka górnictwo-węglowa	280

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Szkieł 19, telefon 1

O niebezpieczeństwie wybuchów pyłu węglowego w kopalniach górnośląskich.

Streszczenie odczytu Inż. Juroffa wygłoszonego na miesięcznym zebraniu w Wyższym Urzędzie górnictwem w Katowicach dn. 7. II. 1929 r. Redakcja.

(Dokończenie.)

O ile jest rzeczą łatwą, przeszkodzić zapoczątkowaniu wybuchu pyłu węglowego w przodku, przy ścisłym rozumie się wykonaniu zalecanych powyżej środków, o tyle jest rzeczą trudniejszą, zapobiedz rozwinięciu się zapoczątkowanego wybuchu, a jeszcze bardziej trudną rzeczą ugaszenie wybuchu, który się już rozwinął.

Rozwijaniem się wybuchu nazywamy ten okres jego początkowego przebiegu, kiedy szybkość jego i siła wzrastają od 0 do pewnej maksymalnej wysokości właściwej dla danego gatunku pyłu, a w tym samym czasokresie wzrasta jednocześnie również siła tego wybuchu, wyrażająca się w ciśnieniu wytwarzających się gazów na ściany wyrobiska.

Ścisłe odgraniczenie tej fazy wybuchu od dalszego czasokresu jego przebiegu, który nazwalibyśmy okresem rozwiniętego wybuchu, byłoby rzeczą teoretyczną.

Na podstawie więc przeprowadzonych już doświadczeń przyjęliśmy uważać za okres rozwijania się wybuchu przebieg jego początkowy, podczas którego szybkość przebiegu wybuchu nie przekracza zwykle 40 do 50 m/sec.

Początkowy ten przebieg wybuchu odbywa się w warunkach naszego chodnika doświadczalnego, posiadającego powierzchnię przekroju poprzecznego równą 5 m², zwykle w pierwszych 40 do 50 mtr. licząc od przodka. — O ile pył węglowy jest skłonny do przenoszenia wybuchu, to poczynając od tego punktu, t. j. od 40 do 50-go metra wzrasta raptownie jego szybkość, osiągając w po-

bliżu setnego metra od przodka już szybkość wynosząca ponad 300 m/sec.

Ponieważ przekrój naszego chodnika doświadczalnego jest mniej więcej zbliżony do przeciętnego typu wyrobisk wąskich na kopalniach, przeto sądzimy, że wywołany wybuch w przodku kopalnianym miałby przebieg zbliżony do tego, jaki obserwujemy u nas. — Okres więc ten, który nazwalibyśmy okresem początkowym, odbywającym się na pierwszych 40-tu do 50-ciu metrach byłby również i w wyrobiskach kopalnianych okresem początkowego rozwoju wybuchu, a więc okresem nadającym się najbardziej do przerwania wybuchu.

Uważamy wobec tego, że środek ciężkości walki z zapoczątkowanym wybuchem powinien wypaść właśnie na ten czasokres rozwijania się wybuchu, kiedy jego intensywność jest jeszcze mała i kiedy środki walki są jeszcze pod względem technicznym, zarówno jak pod względem gospodarczym najłatwiejsze. — Po przejściu zaś tej strefy 40 do 50 metrów, szybkość wybuchu wzrasta gwałtownie w okresie bardzo krótkiego czasu, tak, że poczynając od 50-go metra wybuch należy uważać jako już rozwinięty i przedstawiający znaczne trudności przy jego stłumieniu.

Jako środek hamujący wybuch pyłu węglowego zastosować można wodę lub pył kamienny. Co się tyczy wody t. j. zraszania, to otwarcie należy uznać ten środek za najczęściej, źle zastosowany i zwykle traktowany lekkomyślnie. — Poza tem nadzór techniczny kopalni nie ma możliwości dokładnego sprawdzenia, czy istotnie zraszanie w da-

nem miejscu zostało dobrze wykonane i czy stopień wilgoci pyłu jest dostateczny. — Uważam osobiście, że opylanie jako środek, dający się zawsze skontrolować z wielką łatwością, przedstawiający się jako daleko tańszy od zraszania, środek nie wpływający zupełnie na pogarszanie się stanu samego wyrobiska, a przytem środek higieniczny niż wilgoć jest środkiem daleko lepszym niż zraszanie. — Chodzi jednak przy zastosowaniu tego środka o dwie rzeczy: 1. o dostateczną ilość rozsianego pyłu kamiennego, która to ilość daje się ustalić jedynie tylko drogą empiryczną, gdyż na wzorze Taffanella pod tym względem opierać się nie można i 2. o równomierne zapylenie spągu i ociosów, co przy ręcznym rozrzucaniu pyłu osiągnąć się nie da.

Sądzimy wobec tego, że środkiem bardziej racjonalnym jest utrzymywanie strefy chodników lub innych wyrobisk wąskich, poczynając od trzeciego lub czwartego metra przed przodkiem, aż do odległości 50 metrów w takim stanie zapylenia pyłem kamiennym, by dawało ono zupełną gwarancję, iż wybuch w tej strefie nie będzie mógł się rozwinąć. — Zarzuty, że strefa ta niekiedy jest dość wilgotna i rozsiany pył kamienny odwilgotnieje, ma tylko częściowo rację bytu. Mowa jest tu zresztą o wyrobiskach suchych, w których pył kamienny, pokrywając warstwę pyłu węglowego stworzy w stanie jego skłębienia dostateczną przeszkodę dla rozwoju wybuchu.

Środek powyższy, t. j. zastosowanie strefy zapyłonej pyłem kamiennym przy pozostawieniu 4-ch metrów w przodku niezapyłonych, został przez nas sprawdzony w chodniku doświadczalnym, jako zupełnie pewny. — Sprawdzenie polegało na tem, że oddawany został strzał z moździerza ładunkiem 240 gr. żelatyny wybuchowej, przyczem w pierwszych 10-ciu metrach bezpośrednio przed moździerzem rozsypany był pył węglowy zupełnie suchy o wielkości ziarna od 0 do 75 μ w ilości po 450 gr. na mtr. sześcienny wyrobiska. — Warunków takich w praktyce naszych kopalń nie spotyka się wcale. Wywołane wybuchy miały zasięg najwyżej 40-to metrowy.

Na podstawie powyższych doświadczeń uprawnieni jesteśmy do twierdzenia, że zapoczątkowany wybuch w przodku jakiegoś wyrobiska kopalnianego, gdzie przedewszystkiem nie 10 mtr. b. lecz tylko 4 metry zawierać mogą pył węglowy niezanieczyszczony pyłem kamiennym i gdzie poza tem w naszych warunkach tak drobny pył i w takich ilościach nie spotyka się, nie będzie miał większego niż do 20 mniejwięcej metrów, a więc zagaśnie mniej więcej w połowie strefy, w której rozsiany będzie pył kamienny.

Przy dokładnem więc i starannem przeprowadzaniu zapyłania jest właściwie przeniesienie się wybuchu w warunkach przez nas proponowanych zupełnie niemożliwe. Liczyć się jednak należy z niesumiennością wykonywania zapyłania, wobec czego należy sięgnąć jeszcze dalej w walce z wybuchowością pyłu. Płomień wybuchu, przeniesiony przez tę strefę źle zneutralizowaną, spowoduje oczywiście dalszy wybuch pyłu leżącego a raczej skłębionego poza tą strefą. Nie napotykając na dal-

szej drodze żadnego oporu rozwinie się w dalszym ciągu nieprzerwany wybuch i tu już przebieg jego byłby ograniczony li tylko warunkami zalegania pyłu węglowego.

W walce z tak rozwiniętymi wybuchami okazały się bardzo skutecznymi w Niemczech zapory z pyłem kamiennym. Ogarnąć jednym lub kilkoma szablonami, gdzie te zapory mają być ustawione byłoby rzeczą niemożliwą, gdyż zależy to najzupełniej od topografii każdej poszczególnej kopalni i od warunków eksploatacji. Miejsca więc, gdzie rozlokowane byłoby zapory z pyłem kamiennym można byłoby ustalić dla każdej kopalni wyłącznie na podstawie planów kopalnianych.

Ogólne jednak wytyczne mogą być omówione i przyjęte jako zasada, modyfikowana dla każdej kopalni, — w zależności od warunków w jakich się ona znajduje.

Głównym celem zapor z pyłem kamiennym jest izolowanie robót prowadzonych w wąskich wyrobiskach jakiegoś oddziału, gdzie najłatwiej o zapoczątkowanie wybuchu w przodku roboczym, od reszty kopalni. Wybuch więc pyłu węglowego, który się rozwinął w pewnej jakiejś części oddziału lub też pola kopalnianego, winien być drogą ustawionych zapor z pyłem kamiennym zlokalizowany. Na wszystkich więc drogach prowadzących do tego oddziału lub pola winny być rozmieszczone zapory z pyłem kamiennym.

Zapory te nie powinny znajdować się z nadto blisko od miejsc, gdzie może być zapoczątkowany wybuch, gdyż dla obalenia zapor i skłębienia tych ilości pyłu kamiennego potrzebna jest dość znaczna siła, dla rozwiniecia się której potrzebny jest przebieg wybuchu na długości przeszło stumetrowej. Z drugiej zaś strony, wobec trudności stłumienia zbyt silnego wybuchu, jak również dla narażania jaknajmniejszej ilości ludzi nie można znów zbyt daleko umieszczać zapor od przodków roboczych.

Byłoby więc wobec tego rzeczą najodpowiedniejszą podzielenie pola na pododdziały odgraniczone jeden od drugiego zaporami przenośnymi lub stałymi.

Mając powyższe na względzie nie sądzę, by rozmieszczenie zapor lub innego typu, a więc przenośnych lub stałych przedstawiało jakie trudności większe, a zrealizowanie powziętego projektu pociągało za sobą znaczniejsze koszty.

Przedstawwszy w ogólnych zarysach projekt podziału na 3 klasy wszystkich pól względnie oddziałów naszych kopalń pod względem niebezpieczeństwa wybuchu pyłu węglowego oraz środków walki z powstaniem i rozwijaniem się wybuchu, proponuję dla I klasy t. j. dla oddziałów, gdzie pył węglowy zdolny jest wytwarzać wybuch, rozwijający się na znacznej przestrzeni.

1. Możliwie najoszczędniejsze zastosowanie materiałów wybuchowych.
2. Dokładne oczyszczanie przodka z pyłu i miazgi węglowego przed ładowaniem otworów strzelniczych jak również skrupulatne oczyszczanie tych ostatnich.
3. Zastosowanie przybitki z pyłu kamiennego (lub ewent. piasku).

4. Zapylenie strefy 80 do 100 m wstecz od przodka, pozostawiając 3 do 4 m bezpośrednio w przodku wolnych od pyłu kamiennego.
5. Ustawienie zapór z pyłem kamiennym według zasad przedstawionych powyżej a w ilości i w miejscach uzależnionych od warunków miejscowych danej kopalni.

O ileby jednak ustawianie zapór okazało się z pewnych względów środkiem nieodpowiednim, to w takim razie nie pozostawołyby nic innego, jak uciec się do zapylenia wszystkich wyrobisk wąz- kich na całej ich długości jak to ma miejsce w Anglii.

Zaznaczam tu, że zapory z pyłem kamiennym, która okazały się b. skuteczne w swem działaniu w Westfalji, nie zawsze wykonywały u nas swe zadanie przy przeprowadzonych z nimi próbach. Niejednokrotnie się zdarzało, że wybuch pyłu węglowego o przebiegu dość łagodnym, a więc o szybkości mniej więcej około 200 m/sek. nie mógł być stłumiony zaporami.

Przyczynę tej różnicy upatruję w daleko większej ilości procentowej lotnych części w naszym węglu w porównaniu z węglem westfalskim. Co się tyczy oddziałów kopalnianych zaliczonych do klasy II, to chodziłoby tu przede wszystkim o niedopuszczenie do powstania wybuchu w przodku, a następnie o środki zapobiegające przeciw przeniesieniu się zapoczątkowanego wybuchu, chociaż by na pierwszych kilkudziesięciu metrach.

Wskutek wybuchu pyłu węglowego, którego zasięg byłby ograniczony do kilkudziesięciu naj- wyższej metrów, nie może powstać większa katastrofa o ile chodzi o liczbę ofiar ani destruktywne działanie na wyrobiska kopalniane. Ilość jednak gazów trujących byłaby bardzo duża przy takich wybuchach i miałyby skutki bardzo niepożądane dla tych ludzi, którzy znajdowaliby się na drodze przepływu powietrza po za miejscem wybuchu.

Po za tem do klasy II zaliczamy wyrobiska, z których próba wzięta wykazała brak zdolności znajdującego się tam pyłu do podsycania wybuchu. Warunki w jakich pył zalega, a przede wszystkim sam rodzaj pyłu zależne są od wielu bardzo okoliczności jak na przykład: sposób urabiania węgla, jego odstawa, zmiany zaszły z powodu uskoków lub zgnieceń i t. d. Pył więc który przez pobranie pró- by klasyfikujemy do klasy II może zupełnie inaczej przedstawiać się w pewien czas później. Należy więc z tem również się liczyć przy zastosowaniu środków zabezpieczających od wybuchu i tak je normować, by jaknajmniej było ryzyka. Sądzę wobec tego, że należałoby tu zastosować też same środki, które wymienione były w punktach 1, 2 i 3 dla oddziałów I klasy, a zapylenie wyrobisk wąz- kich wyszczególnione w punkcie 4-ym można zre- dukować do 40 lub 50 metrów zamiast 80 — 100 jak to ma miejsce w wyrobiskach zaliczonych do klasy I-ej.

Wyrobiska zaliczone do klasy III nie potrze- bują rozumie się zastosowania jakichkolwiek środ- ków dla zwalczania wybuchów pyłu węglowego.

Rozpatrywane tu były oddziały kopalniane nie- metanowe. O ile chodzi o oddziały w których znajduje się metan, to podział ich na 3 klasy, byłby

tu niewłaściwym. Przede wszystkim sama obec- ność metanu wymaga zastosowywania pewnych środków zabezpieczających od wybuchów, a po za tem cechy charakteryzujące klasę II nie mają tu realnego znaczenia.

Metan w obecności pyłu węglowego, nawet zupełnie bezpiecznego, jako sam pył węglowy, jest bardziej zapalny, niż to miałyby miejsce w jakiejś przestrzeni, w której nie byłoby pyłu węglowego. Mam tu na myśli zapoczątkowanie wybuchu przez strzał. Sądzę, że wysoka temperatura gazów po- wybuchowych, która musi wywołać pewne wydzie- lanie się lotnych części nie tylko z najdrobniejszego pyłu lecz nawet z pyłu mniej drobnego, powiększa ilość palnych gazów w danym miejscu, przez co zwiększa procentową zawartość metanu.

Następnie jest pył węglowy daleko niebezpie- czniejszy pod względem wybuchowości w atmo- sferze z zawartością pewnego odsetku metanu niż w atmosferze powietrza czystego, co również tłó- maczy się zwiększoną ilością gazów palnych danej przestrzeni, zawdzięczając temu, że lotne części, które się wydzieliliły z pyłu natrafiły już w powie- trzu na pewien odsetek metanu.

Z doświadczeń, które zostały przezemnie prze- prowadzone w chodniku doświadczalnym wniosku- ję, że pył węglowy, którego układ fizyczny i za- wartość popiołu czyniły go zupełnie niewybu- chającym w warunkach normalnych, okazał się w warunkach badania przepisanych dla kopalń metano- wych, pyłem niezmiernie łatwo przenoszącym wy- buch. Nie twierdzą przez to, że w kopalniach metanowych posiadających pył węglowy odpowia- dający co do tych własności klasie II ma koniecznie ogarnąć wybuch pyłu węglowego ogromne prze- strzenie, jednak stwierdzam, że zasięg takiego wy- buchów pyłu nie ograniczy się do jakich 40 do 50 m jak to przyjęliśmy w oddziałach klasy II, niemeta- nowych, lecz albo pył węglowy wcale nie wybuch- nie pod wpływem wybuchu metanu, albo też jeżeli wybuchnie to zasięg jego i siła wybuchu będą da- leko większe niż w kopalniach niemetanowych i co do skutków nie będą się różniły od wybuchu pyłu I klasy.

Na tej podstawie dla oddziałów metanowych proponuję tylko dwie klasy a mianowicie klasę I z pyłem wybuchającym i klasę III z pyłem niewy- buchającym.

Pod względem środków chroniących od powsta- nia i przenoszenia się wybuchów pyłu węglowego w oddziałach metanowych, muszą też być wzięte pod uwagę pewne okoliczności, komplikujące zasto- sowanie tych środków.

O ile zapoczątkowanie wybuchu pyłu węglowego w kopalniach nie metanowych może mieć miejsce głównie a nawet wyłącznie w przodku przez strzał i trudnym jest do pomyślenia jakiś in- ny sposób zapoczątkowania wybuchu, o tyle w oddziale metanowym można przypuszczać, że w każdym niemal miejscu oddziału może być zapo- czętkowany wybuch pyłu węglowego przez wy- buch metanu. Twierdzenie to może wydawać się przesadnym, nie mniej przeto znane są wypadki na- wet w naszych kopalniach stosunkowo mało gazo- wych, że wywołane były wybuchy metanu w wy-

robiskach odległych od świeżo posuwanych przodków, a więc w wyrobiskach leżących na drogach przepływu prądu, wentylacyjnego. Zresztą każda kopalnia obfituje w wyrobiska zatamowane, leżące powyżej dróg przepływu prądu wentylacyjnego. W takich wyrobiskach występuje niekiedy dość znaczny procent metanu. O ile więc takie warunki istnieć mogą nawet jako wyjątkowe, to należy je w każdym razie uwzględnić i liczyć się z nimi przy zastosowaniu środków ochronnych przeciw wybuchom pyłu węglowego.

Sądziłbym wobec tego, że w oddziałach metanowych, zaliczonych do klasy I pod względem wybuchowości pyłu węglowego, należałoby stosować zapylenie wszystkich wogóle wyrobisk wązkich w danym oddziale traktując to jako regułę, a w drodze tylko wyjątku, zwalniać od obowiązku zapylenia te tylko wyrobiska, które leżą w odległości znacznej od przodków roboczych i są jednocześnie drogami przepływu prądu wentylacyjnego. Z jednej więc strony należy mieć pewność, że zasięg wybuchu zapoczątkowany w jakimś przodku roboczym nie dojdzie do tego wyrobiska, a z drugiej strony, że zawdzięczając wentylacji, nie może się w tym wyrobisku zgromadzić tyle metanu, by mógł tu nastąpić wybuch jego.

Co się zaś tyczy oddziałów metanowych zaliczonych do klasy III-ej to obowiązywałyby tu tylko ogólne przepisy policyjno-górnicze, dotyczące kopalń metanowych.

Należy tu jeszcze poruszyć kwestję wilgotności naszych kopalń co wywołuje nieraz pewne nieporozumienia i tłómaczenia się obecnością wilgoci przy niezastosowywaniu zapylenia.

Kwestja dostatecznej ilości wody w pyle węglowym jest niestety za mało zbadana, by można było z całą pewnością określić, jaki procent wody zawartej w pyle węglowym stanowić już winien o jego niewybuchowości. Samo zaś określanie ilości wody w pyle wymaga zabiegów, które nie mogą być doraźnie wykonane i potrzebują pewnych laboratoryjnych urządzeń.

Doraźne więc określenie dostatecznej wilgoci może być wykonane w kopalni tylko prymitywnymi sposobami. Za takie uważam wypróbowanie czy pył na ociosach daje się zdmuchiwać. Pył jest wówczas bezpieczny gdy zdmuchiwać się nie daje i przy usuwaniu go palcami lub dłonią usuwa się w formie błota. Jednocześnie należy ścisnąć w dłoni pył wzięty ze spągu i uważać taki tylko za niezdolny do podsycania wybuchu, który po rozłożeniu dłoni zachowa kształt nadany mu przez ściśnięcie i pozostawia wilgoć na dłoni.

Sądzę, że takie strefy wyrobisk wązkich mogłyby być zwolnione od zapylenia. W razach jednak jeżeli strefy takie szeregują się ze strefami bardziej suchymi, to albo należy je uważać za suche i zastosować zapylenie 100 metrowych stref a dla klasy II 50 metrowych stref, albo zapylać tylko strefy suche lecz w taki sposób by suma metrów bieżących zapyłanych stref suchych wynosiła, pomimo zalegania między nimi stref mokrych, przepiśową długość 100 lub dla klasy II 50 metrów.

Pozostałaby jeszcze do omówienia kwestja unieszkodliwiania pyłu w robotach odbudowy.

Roboty odbudowy prowadzą się na Górnym Śląsku przeważnie w pokładach o dużej miąższości i przedstawiają przez się wyrobiska o dużej bardzo przestrzeni. Eksploatacja pokładów bez podsadzki wytwarza szczególnie ogromne przestrzenie, które ciągną się w zawaliska.

Przy zastosowaniu podsadzki płynnej należy uważać podsadzone wyrobiska jako przestrzeń zupełnie wypełnioną podsadzką, ale same miejsca odbudowy są zwykle o tak dużych wymiarach, że i tu może być mowa tylko o dużych przestrzeniach. Zapoczątkowanie więc wybuchu w wyrobiskach takich aczkolwiek mogłoby mieć miejsce, to jednak z powodu silnego rozprężenia się gazów, jakieby tu w tej dużej przestrzeni nastąpić musiało, zapoczątkowany wybuch zgasłby natychmiast gdyż nie miałby ani dostatecznej siły dla dalszego skłębienia pyłu węglowego, ani dostatecznej ilości ciepła, dla wywołania dalszego odgazowania lotnych części i zapalenia ich.

Tak samo przedstawia się ta sprawa i w odbudowie cienkich pokładów, która w większości wypadków jest odbudową ścianową. Ten system odbudowy zastosowuje się u nas zwykle, jako odbudowa z podsadzką suchą, lub bez podsadzki. Odległość podsadzki od ściany wynosi zwykle około 10 metrów. Wchodzą więc i tu w rachubę przestrzenie dość znaczne, w których przeniesienie się zapoczątkowanego wybuchu jest utrudnione tem bardziej, że zrobi podsadzone należy również uważać, jako częściowo przynajmniej wolną przestrzeń, w której również rozpręzać się będzie fala zapoczątkowanego wybuchu. Jedynie tylko płynna podsadzka w odbudowie cienkich pokładów przyczynia się do znacznego zredukowania przestrzeni wyrobisk odbudowy. Powierzchnia przekroju tych wyrobisk ma niekiedy 5 lub nawet mniej metrów kwadratowych i miejsce odbudowy przedstawia się wówczas jako wyrobisko wązkie, gdzie przeniesienie się wybuchu jest dość ułatwione. Ten więc jeden tylko ostatnio rozpatrzony wypadek należy przyjąć pod względem przy określaniu środków zabezpieczających od wybuchu, gdyż przy innych systemach odbudowy zastosowywanych na Górn. Śląsku, uważam za możliwe niezastosowywanie zapylenia tem bardziej, że jest ono bardzo niepożądane ze względów handlowych.

Względem ten jednak należy również mieć w wypadku zastosowywania płynnej podsadzki w odbudowach, gdzie wyrobiska tworzą przestrzenie niewielkie. Przedewszystkiem ilości pyłu kamiennego byłyby tu za duże dla zneutralizowania tych wielkich mas pyłu węglowego, które tworzą się w miejscach odbudowy. Pył kamienny należałoby pozatem sypać wciąż nowy, gdyż przy odstawie węgla, byłby jednocześnie i pył kamienny, zmieszany z węglem, odstawiany, a więc zanieczyszczenie wydobywanego węgla byłoby tu bardzo poważne.

Uwzględniając więc te trudności, nie sądzę, by zastosowywanie zapylenia miejsc odbudowy było możliwe nawet i w tym rodzaju odbudowy wązkich pokładów, zarówno ze względu na jakość węgla jako fowaru, jak również na trudności technicznego wykonywania zapylenia.

Niebezpieczeństwo powstania wybuchu należy więc tu ograniczać w inny sposób, o ile wprowadzenie podsadzki płynnej nie przyczynia się do dostatecznego odwilgotnienia pyłu w miejscach odbudowy i w najbliższych odcinkach dróg odstawy urobku.

Co się więc tyczy środków przeciw zapoczątkowaniu, to należy tu zastosować takie środki jakie wymieniałem w opisie środków dla wąskich wyrobisk. Dla uniknięcia zaś skutków przeniesienia się wybuchu, oraz dla ograniczenia go do wybuchu lokalnego, należałoby przede wszystkim izolować miejsca takie odbudowy zaporami z odpowiednią ilością pyłu kamiennego, które dawałyby pewność, że wybuch nie będzie przeniesiony poza nie. Co się zaś tyczy samego miejsca odbudowy, to uniknię-

cie skutków wybuchu dla ludzi zatrudnionych w odbudowie mogłoby tylko w ten sposób mieć miejsce, że w czasie odchodzenia strzałów, wszyscy górnicy zatrudnieni w miejscu odbudowy musieliby wychodzić z tego wyrobiska i chronić się w chodnikach równoległych lub w innych miejscach, położonych w pewnej odległości poza zaporami.

Przepis taki byłby w niektórych wypadkach bardzo uciążliwy dla kopalni i sędzę, że zastosowanie jego byłoby możliwe przy takich systemach odbudowy ścianowej, gdzie długość posuwającej się ściany nie jest zanadto długa.

Nadmienić jednocześnie należy, że w żadnym kraju na zachodzie nie stosowuje się zapyłania w miejscach odbudowy, a natomiast izoluje się je przez zapory z pyłem kamiennym.

Techniczna ocena i badanie maszyn elektrycznych za pomocą prób i pomiarów.

Bohdan Gimbut — Dąbrowa Górnicza.

(Ciąg dalszy.)

Tabliczki cechowe.

Każda maszyna elektryczna powinna posiadać tabliczkę cechową, która przytwierdzona bywa do kadłuba. Tabliczka tak się umieszcza, aby można ją było odczytać nawet podczas ruchu.

Tabliczka posiada odpowiednie pola, na których wybijane są techniczne dane cechujące maszynę. Na rys. 20 przedstawiona jest tabliczka w

The diagram shows a rectangular plate with 18 numbered fields for recording technical data:

- 1: []
- 2: []
- 3: []
- 4: N° []
- 5: TYP []
- 6: []
- 7: []
- 8: V [] A
- 9: []
- 10: []
- 11: cos φ []
- 12: []
- 13: []
- 14: OBR/MIN [] ~
- 15: []
- 16: []
- 17: V [] A
- 18: []

Rys. 20.

układzie jednej z wytwórni zagranicznych. Pola na niej są kolejno ponumerowane zgodnie z oznaczeniami na poniżej zamieszczonej tablicy.

W razie zgubienia tabliczki można otrzymać nową z wytwórni, skąd maszyna pochodzi, przyczem należy podać najważniejsze dane jak numer fabryczny, typ, napięcie i liczbę obrotów. Dane te często wybijane bywają na czołowej stronie wału oraz na kołnierzu kadłuba lub też na obrobionej płaszczyźnie kadłuba, do której przylega ucho do podnoszenia maszyny. Niestępowane tabliczki cechowe nie bywają przez wytwórnie wydawane.

Jeżeli maszyna została przewinięta względnie przeuzwojona przez inną fabrykę niż ta, która maszynę zbudowała, to wówczas ta inna fabryka win-

na umieścić obok pierwotnej nową tabliczkę cechową z podaniem wartości odnoszących się do przerobionej maszyny i roku przeróbki.

Tablica oznaczeń na tabliczkach cechowych. *)

Pole	Wyszczególnienie	Znak	
1	Nazwa wytwórni lub firmy		
1	Rodzaj prądu	Prąd stały	G.
		Prąd jednofazowy	E.
		Prąd dwufazowy	Z.
		Prąd trójfazowy	D.
		Prąd sześciofazowy	S.
3	Zastosowanie	Prądnica	Gen.
		Silnik	mot.
		Przesuwacz faz	Phas
		Przetwornica jednotwornikowa	EU
		Przetwornica uskokowa	KU
4	Numer fabryczny		
5	Typ maszyny		
6	Układ połączeń	jednofazowy	I
		jedn. fazowy z fazą pomocniczą	J
		dwufazowy skojarzony	L
		dwufazowy nieskojarzony	.
		trójfazowy gwiazda	λ
		trójfazowy z wyprowadzonym na zewnątrz punktem zerowym	⊙
		trójfazowy — trójkąt	△
		trójfazowy otwarty	III
		Napięcie średnicowe	⊖
		n — fazowy	n

Pole	Wyszczególnienie	Znak
7	Napięcie nominalne	
8	Prąd nominalny	
9	Praca ciągła	D.
	Praca krótkotrwała	KB.
	Praca dorywcza	AB.
10	Moc nominalna dla wszystkich silników	KW.
	Moc nominalna dla wszystkich prądnic	KVA
11	Spółczynnik mocy	
12	Bieg w prawo (patrząc od strony napędu)	→
	Bieg w lewo (patrząc od strony napędu)	←
13	Liczba obrotów na minutę	U
14	Częstotliwość nominalna	
15	Wzbudzenie	
16	Wirnik	
	Napięcie wzbudzenia	
17	Prąd wzbudzenia	
18	Dodatkowe uwagi	

Uwagi do powyższej tablicy.

Do p. 9.

Przy znakach K B oznaczających pracę krótkotrwałą i A B — pracę dorywczą podaje się okres czasu, w ciągu którego maszyna może pracować.

Do p. 10.

Pod nominalną mocą silników należy rozumieć rzeczywistą moc oddawaną w K.W. Przy oznaczaniu mocy prądnic prądu stałego w KVA będzie to rzeczywista moc oddawana, która się równa takiejże liczbie kilowatów. Przy oznaczaniu nominalnej mocy prądnic prądu zmiennego przez KVA należy rozumieć moc pozorną oddawaną. Moc zaś rzeczywistą oddawaną otrzymamy, mnożąc moc pozorną przez współczynnik mocy.

Do p. 15.

Jeżeli maszyna jest silnikiem asynchronicznym, podaje się sposób połączenia uzwojenia wirnika (w Y lub Δ).

Do p. 16.

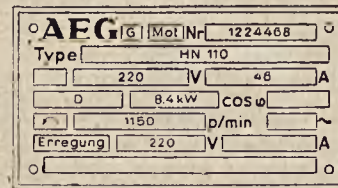
Podaje się wysokość napięcia wzbudzającego wirnik prądnic prądu zmiennego, względnie napięcia w magneśnicy maszyny prądu stałego.

W wypadku silnika asynchronicznego napięcie wirnika nazywamy napięciem otwartego jego uzwojenia zmierzone między dwoma pierścieniami ślizgowymi w stanie bezruchu przy otwartym obwodzie.

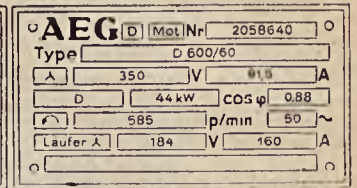
*) Znaki użyte w tablicy odpowiadają znakom stosowanym w „Przepisach i Normach“ wzorowanych na przepisach niemieckich, oznaczają więc początkowe litery wyrazów niem.

Do p. 17.

Podaje się prąd wzbudzający w maszynach prądu stałego, gdy jest większy nad 10 A.



Rys. 21.



Rys. 22.

Na rys. 21 widzimy wypełnioną tabliczkę cechową silnika prądu stałego, a na rys. 22 tabliczkę silnika asynchronicznego trójfazowego.

Napięcie.

W dążeniu do normalizacji wszelkiej wytwórczości, znormalizowano również napięcie maszyn. Według „Przepisów i Norm Elektrotechnicznych“ napięcia normalne posiadają następujące wartości:

a) przy prądzie stałym
dla prądnic 115, 230, 460 V.
dla silników 110, 220, 440 V.

b) przy prądzie trójfazowym o 50 okr. sek.
dla prądnic 130, 230, 400, 525, 3150, 5250, 6300, 10 500, 15 750 V.
dla silników 125, 220, 380, 500, 3000, 5000, 6000, 10 000, 15 000 V.

Nowe maszyny budowane bywają przeważnie na powyższe podane napięcia, ponieważ wszakże często spotyka się urządzenia elektryczne prądu stałego na 500, 550 i 600 V, a prądu zmiennego na 1000, 2000 i 4000 V, przeto w niektórych katalogach znaleźć można maszyny także na te napięcia. Nadto przy pewnej zwyczajnie cen dostarczane być mogą maszyny na wszelkie napięcia nienormalne, które wprowadzane były do urządzeń dawniej.

Jeżeli potrzebny nam jest silnik o niewielkiej mocy, a mamy do rozporządzenia sieć o wysokim napięciu, to, ponieważ do napięć wysokich budują się silniki o większej mocy (od kilkunastu KM wzwyż), pozostaje nam do wyboru albo zastosować silnik o niskim napięciu i wymaganej mocy w połączeniu z transformatorem lub wybrać najmniejszy silnik budowany na wysokie napięcie. Ten ostatni sposób jest ekonomiczniejszy przy ruchu; gdyż sprawność dużego silnika wysokonapięciowego będzie nieco większą od łącznej sprawności silnika niskonapięciowego z transformatorem.

Ze względu na straty napięcia w przewodach i wynikające stąd różnice napięć w różnych punktach sieci, maszyny bywają tak budowane, że znośzą pewne różnice w napięciu. „Przepisy i Normy“ wymagają, aby maszyny, wydające napięcie względnie pobierające napięcie odbiegające od napięcia normalnego o + 5%, nie nagrzewały się ponad granicę dopuszczalną więcej, niż o 5° C. Przepis ten obowiązuje przy normalnej pracy maszyny, czyli przy obciążeniu nominalnym, nominalnej częstotliwości, a dla prądnic przy nominalnej liczbie obrotów i nominalnym współczynniku mocy.

W praktyce zachodzą jednak częstokroć większe różnice w napięciu. Przewidując to, fabryki podają, że np. silniki otwarte prądu stałego, zbudowane dla napięć normalnych, przy odpowiednio zmniejszonej lub zwiększonej wartości mocy mogą być zastosowane do napięć:

od 100 do 120 V. od 200 do 240 V. od 400 do 470 V. przy czym liczba obrotów również ulega zmianie.

Jeżeli napięcie sieci jest niższe od tego, na jakie zbudowany jest silnik trójfazowy asynchroniczny, to moc jego będzie odpowiednio niższa od normalnej. Pod warunkiem, że silnik ten nie będzie przeciążany; różnica w napięciach dochodzić może najwyżej do 20%. Pamiętać bowiem należy, że zdolność silnika do wytrzymywania przeciążeń, czyli przeciążalności, spada w stosunku kwadratowym do napięcia zaciskowego. Tak więc, niższa napięcia np. o 10% powoduje zmniejszenie przeciążalności, względnie najwyższego momentu obrotowego, o 20%.

Z drugiej zaś strony, silnik nie powinien być przyłączany do sieci o napięciu ponad 5% wyższym od tego, na jakie został zbudowany, zwyżka bowiem napięcia np. o 10% zwiększa straty w żelazie o 20% i podobnie zwiększa wielkość prądu jałowego, nagrzanie zaś maszyny zwiększyć się może o 40%.

Do ładowania akumulatorów buduje się prądnice, których napięcie daje się regulować w granicach od 115 do 160 V. lub od 230 do 320 V.

Liczba obrotów.

Prądnice prądu zmiennego jako też silniki synchroniczne i asynchroniczne posiadają zawsze określoną liczbę obrotów, która jest w ścisłym związku z liczbą biegunów magnetycznych w maszynie i częstotliwością prądu. Z tego względu określenie liczby obrotów silnika asynchronicznego jest bardzo proste. Znając liczbę biegunów (2 p) w uzwojeniu stojnika i częstotliwości (f) prądu zasilającego silnik, liczbę obrotów na minutę (n) silnika wyliczamy według wzoru:

$$n = \frac{120 \cdot f}{2 p}$$

Ponieważ przewody uzwojenia poszczególnych faz są przesunięte względem siebie o $\frac{1}{3}$ podziałki biegunowej, liczba więc biegunów równa jest $\frac{2}{3}$ liczby grup uzwojenia stojnikowego. Wyjątek tu stanowią stojniki silników dwubiegunowych, które mają 6 grup uzwojeniowych przesuniętych względem siebie o $\frac{2}{6}$ podziałki biegunowej.

Jeżeli uzwojenie stojnika jest, jak to przeważnie bywa, ręczne, a nie wzornikowe, to grupy uzwojeniowe łatwo dają się policzyć, czołowe bowiem ich strony są związane w jedną całość.

Przykład. Stójnik silnika asynchronicznego uzwojony jest w 9 grup, zatem liczba biegunów

$$2 p = \frac{9 \times 2}{5} = 6$$

Jeżeli częstotliwość prądu $f = 50$ okr./sek., to

$$n = \frac{120}{6} = 50 \cdot 1000 \text{ okr./min}$$

Poniższa tabliczka podaje liczby obrotów silników asynchronicznych trójfazowych zasilanych prądem o 50 okr./sek., jako też ich liczby biegunów i liczby grup uzwojeniowych w stojnikach.

Liczba obrotów na min.	3000	1500	1000	750	600	500	375	300	250	188
Liczba biegunów	2	4	6	8	10	12	16	20	24	32
Liczba grup uzwojeniowych w stojniku	6	6	9	12	15	18	24	30	36	50

Podane powyżej liczby obrotów silnika asynchronicznego odpowiadają liczbom obrotów pola wirującego w stojniku, czyli są to obroty synchroniczne. Określając rzeczywistą liczbę obrotów silnika, należy wziąć pod uwagę poślizg czyli różnicę pomiędzy liczbą obrotów synchroniczną i rzeczywistą. Aż do 25% przeciążenia silnika poślizg wzrasta proporcjonalnie do obciążenia.

Poślizg zależy od nominalnej mocy silnika, tak więc wynosi on przy pełnym obciążeniu w silnikach o mocy:

- 1 KW od 5 do 8%
- 10 KW od 3,5 do 5%
- 50 KW od 2 do 3%
- 100 KW od 1,5 do 2%

Silniki o większej liczbie obrotów mają poślizg mniejszy; graniczne wartości w powyższej tabliczce odnoszą się do silników od 3000 do 750 obr./min.

Wielkość poślizgu jest oznaką dobrej lub złej budowy silnika. Porównywując ze sobą dwa jednakowe silniki jednakowo obciążone, uznać winniśmy, za lepszy ten, który ma mniejszy poślizg, oznaczać to będzie bowiem, że zachodzą w nim mniejsze straty.

Przytoczyć tu można wzięty z życia wypadek mylnej oceny silnika. Pewien drobny przemysłowiec po uruchomieniu nabytego silnika zauważył, że robi on 1340 obr./min. zamiast, jak było na tabliczce cechowej, 1430 obr./min. Wystąpił więc z pretensją do dostawcy, który sprawdził częstotliwość dopływającego do silnika prądu i przekonał się, że wynosiła ona zamiast 50 okr./sek. tylko 47,5 okr./sek. Winna więc tu była elektrownia.

„Przepisy i Normy“ zalecają stosować w maszynach prądu stałego te same liczby obrotów, co w maszynach prądu zmiennego. Według więc norm D I N ułożonych przez Niemiecki Komitet Normalizacyjny nowo budowane silniki prądu stałego o charakterze bocznikowym czyli bocznikowe i bocznikowe głównikowane winny otrzymywać, zależnie od mocy, następujące liczby obrotów:

Liczba obrotów zasadnicza	3000	2000	1500	1200	1000	750	600	500
Liczba obrotów rzeczywista	2800—2850	2000	1400—1460	1150—1170	910—975	700—725	500—675	460—475

W tabliczce powyższej zauważyć można liczby obrotów 2 000 i 1 200, które nie są wzorowane na maszynach prądu zmiennego. Wprowadzone są one po to, aby uniknąć dużych przeskoków pomiędzy 3 000 a 1 500 oraz 1 500 a 1 000 obr./min

W zwykłych silnikach bocznikowych możliwa jest regulacja obrotów wwyż o 15% drogą regulacji pola magnetycznego (osłabianiem wzbudzenia.) Gdy zmienność liczby obrotów wymagana jest w szerszym zakresie, używane są silniki z regulacją prędkości w stosunku 1 : 1,5, 1 : 2 oraz 1 : 3. Tak więc np. silnik o mocy 2 KW wykonywa się na obroty od 675 do 1 010; od 675 do 1 350; od 675 do 2 025 i tp.

W tem założeniu, że budowa maszyn prądu stałego pozwala stosować je jako silniki i jako prądnice, ustalono dla prądnic liczby obrotów, jako normalne, według zasady poprzednio przytoczonej dla silników.

Liczba obrotów w silnikach szeregowych podlega znacznym wahaniom zależnie od chwilowego obciążenia. Na tabliczkach cechowych tych silników podane są liczby obrotów przy pełnem obciążeniu.

Maszyny z większą liczbą obrotów są tańsze, gdyż im większa jest liczba obrotów maszyny, tem przy tej samej mocy wymiary jej są mniejsze. Pochodzi to stąd, że liczba zwojów w twórniku tem jest mniejsza, im większa jego szybkość. Prócz tego części mechaniczne (jak wał i tp.) przy większej szybkości otrzymują mniejsze wymiary.

Jeżeli w katalogu znajdziemy maszynę prądu stałego np. na 20 KW przy 1000 obr./min. i taką maszynę na 20 KW, lecz przy 500 obr./min., to chociaż wielkości ich wydają się pozornie jednakowe, jednakże pierwsza maszyna, aby rozwinąć tą samą moc, musi robić dwa razy więcej obrotów, będzie więc lżejsza. Z tego wynika, że chociaż moc ma-

Liczba obrotów zasadnicza dla silników	2000	1500	1200	1000	750	600	500
Liczba obrotów rzeczywista dla prądnic	asynch. 300	1830—2000	1490—1530	1240—1450	930—1030	760—810	650—660

Normy te mają usunąć wielką różnicę w liczbie obrotów maszyn, jaka dotąd była spotykana.

Określenie nominalnej liczby obrotów danej maszyny prądu stałego nie jest tak łatwe, jak w maszynach prądu zmiennego. Wymaga ono szczegółowych obliczeń i znania własności żelaza użytego na rdzenie.

Regulacja liczby obrotów w silnikach asynchronicznych zwartych nie bywa stosowana, jakkolwiek byłaby możliwa przez wprowadzenie opornika regulowanego do obwodu stojnika lub przez przełączanie uzwojenia stojnika na inną liczbę biegunów. Natomiast silniki pierścieniowe bywają budowane z regulacją liczby obrotów (lecz tylko wzníž) zapomocą włączenia opornika w obwód wirnika.

Podczas gdy zużycie prądu przez silnik pozostaje bez zmiany, moc jego spada w stosunku do liczby obrotów. Długotrwałe zmniejszanie liczby obrotów silnika z wentylacją własną, ze względu na zagrzewanie, jest tylko wtedy dopuszczalne, gdy moment obrotowy spada proporcjonalnie do liczby obrotów lub jeszcze szybciej, np. przy napędzaniu wentylatorów i pomp odśrodkowych. Silniki całkowicie zamknięte, posiadające wentylację obcą, mogą trwale wydawać moc zmniejszoną w stosunku do liczby obrotów przy momencie obrotowym niezmiennym.

Regulacja więc liczby obrotów silników asynchronicznych jest nieekonomiczna i należy jej unikać. Do racjonalnego zmniejszania liczby obrotów należy stosować silniki kolektorowe, w których liczbę obrotów można regulować przez przesuwanie szczotek po kolektorze.

W stanie nierozgrzanym bocznikowy silnik prądu stałego robi mniej obrotów, niż po rozgrzaniu. Z drugiej zaś strony liczba obrotów silnika pod obciążeniem spada o kilka %, w miarę więc rozgrzewania się uzwojenia liczba obrotów częściowo wyrównywa się.

szyny zwykle się wylicza w woltach \times ampery = waty, jednakże rzeczywista wartość obiektu wyraża się stosunkiem: $\frac{\text{moc}}{\text{liczba obrotów}}$. Im ułamek ten jest większy, tem maszyna jest droższa. Należy to brać pod uwagę przy wyborze maszyny.

Poniższe tabliczki porównawcze, podane jako przykład, uwidoczniają zależność wagi i ceny silników od liczby obrotów.

1. Trójfazowy silnik pierścieniowy o mocy 7,5 KW budowy częściowo ochronionej w wykonaniu na różne liczby obrotów:

Liczba obrotów	3000	1500	1000	1000	750
Waga silnika kg	113	125	170	170	200
Cena zł	860	905	1210	1210	1575

2. Silnik prądu stałego budowy otwartej, z łóżyškami tarczowymi o mocy 2,2 KW w wykonaniu na różne liczby obrotów.

Liczba obrotów	2800	1680	1370	1150	850
Waga silnika kg	50	66	86	102	125
Cena zł	1640	2015	2395	2710	3025

Większa sprawność i większy współczynnik mocy maszyn szybkoobrotowych przemawiają również za szerszym ich stosowaniem.

Niekiedy zastosowaniu maszyny o znacznej liczbie obrotów stoi na przeszkodzie trudność w doborze przekładni pasowej i wówczas trzeba wziąć maszynę wolnobiezną.

„Przepisy i Normy“ wymagają, aby nowe maszyny poddawane były próbie na wzmożoną liczbę obrotów, którą maszyny winny wytrzymać w ciągu 2 minut, nie doznając przytem żadnych odkształceń. Po tej próbie maszyna winna być spróbowana na przebiecie izolacji. Próbną liczbą obrotów wynosi dla różnych rodzaj maszyn od 1,2 do 1,8-krotnej wartości nominalnej liczby obrotów.

(Ciąg dalszy nastąpi.)

Zasady produktywizmu w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Inż. A. Rożnowski — Król. Huta.

A. W roku 1492 wylądował Kolumb w Ameryce. W stotrzydziestu lat po tem wydarzeniu angielscy purytanie chroniąc się przed prześladowaniem, osiedlili się w okolicy obecnego Bostonu.

Z bardziej ciekawych wydarzeń należy podkreślić uzyskanie niepodległości po wojnie 1783 r., walkę Stanów północnych przeciw południowi 1861 — 1865 r., oraz budowę pierwszej kolei poprzecznej z Wschodu na Zachód 1869 r. Od tej daty zaczyna się wprost niesłychany, rozwój Ameryki, rozwój jej przemysłu, dzięki którym młody ten i zdrowy kraj dosięga z czasem szczytu potęgi, wyprzedzając Starą Europę conajmniej o lat 50. Ciekawą bardzo jest analiza stosunków amerykańskich, porównanie tych stosunków z panującymi w Europie, wskazanie tych przyczyn, które doprowadziły przemysł Ameryki do tak świetnego stanu, że dziś grozi on całemu światu.

Najważniejszymi potrzebami każdego z nas są: pożywienie, odzież i mieszkanie. Pożywienie jest w pewnych granicach koniecznością, odzież i mieszkanie muszą być również zaspokojone.

Inne potrzeby wzrastają w stopniu coraz większym w miarę zwiększania się bogactwa narodu, które pozwala stwarzać coraz większą kulturę materialną.

Zasadą do osiągnięcia tego rozkwitu materialnego jest stworzenie jaknajwiększej ilości producentów, których potrzeby jednak w sumie żeby nie przekraczały pewnej granicy i były w każdym razie mniejsze jak ich rezultat wytwórczości. Różnicę stanowią te części, z których składają się z czasem bogactwa narodów, które nie są niczem innym, jak sumą oszczędności wszystkich obywateli.

Kapitał przypadający na jednostkę w Ameryce (St. Zjedn.) wyrażający bogactwo narodu w odniesieniu do jednostki zaludnienia, przekracza 3400 dolarów.

Nie zapotrzebowanie ma regulować wytwórczość, bo trzeba by wieki czekać, ażby potrzeby stały się tak nagłe, żeby zmusiły do wytwarzania.

Raczej szeroko rozwinięta wytwórczość, oparta na racjonalnej kalkulacji, o kosztach doprowadzonych do minimum, stwarza wzrost zapotrzebowań.

To też dziś w Ameryce każdy robotnik Forda ma automil, który kosztuje go mniej więcej 30 dni pracy (240 dolarów = 8 dol. dziennie), podczas kiedy u nas musiałby zapłacić za niego 530 dniowym zarobkiem!

Bardzo ważnym w osiągnięciu tego bogactwa narodowego jest zagadnienie, ilu mieszkańców musi być zajętych, aby wyprodukować środki spożywcze potrzebne do wyżywienia narodu, podczas kiedy reszta poświęca się zawodom innym, dostarczającym dobra materialne w szerokim zakresie.

W Ameryce 29% ludności wystarcza do tego celu, podczas kiedy w Niemczech 43,3%. Mówimy o tak zwanym faktorze lub współczynniku dobrobytu, który wyraża się stosunkiem całej ludności do % ludności pracującej na zaspokojenie wyżywienia.

Ten współczynnik wynosi

$$\begin{array}{l} \text{w Ameryce} \quad \frac{100}{29} = 3,45 \\ \text{w Niemczech} \quad \frac{100}{43,3} = 2,31 \end{array}$$

Przyczyn tego zjawiska szukać należy w stosunkowo małym zapotrzebowaniu rąk w rolnictwie Stanów, dzięki zastosowaniu maszyn rolniczych na wielką skalę, co dla obróbki tak olbrzymich obszarów jest zresztą warunkiem nieodzownym. Z firm wytwarzających i dostarczających rolnikom maszyn na warunkach b. dogodnych dość wspomnieć taką: „Harvester Company of America“, „Detroit Harvester Co.“ lub „Deere & Co.“ Jako siły pociągowej używa się traktorów o sprawności do 70 MK. Konfiguracja terenów rolniczych płaskich i stepowych sprzyja temu w wysokim stopniu.

Nad stałem ulepszeniem gospodarstwa rolnego pracuje 50 farm państwowych i około 1000 instruktorów.

Dzięki tak postawionej sprawie siły ludzkiej w rolnictwie, przemysł ma na swe usługi liczną rzeszę robotników, którzy zarabiają tu b. dobrze. Mniej więcej płace w przemyśle amerykańskim są 1,7 razy wyższe niż w Niemczech. Zazwyczaj stosuje się roboty akordowe, a tylko zaledwie 5% z opłat wyznaczonych bywa rozpatrywane w komisjach arbitrażowych.

To też Ameryka nie zna strejków, jakkolwiek obecnie to wyjątkowe położenie zaczyna się pogarszać.

Wydajność pracy w Ameryce jest bez porównania większa jak gdziekolwiek na kontynencie. Przyczyniają się do tego zrozumienie wspólnych interesów robotnika i przedsiębiorstwa i obowiązkowość pracowników.

Czas pracy wynosi:

48 godzin tygodniowo	dla 63,8%	robotników
54 „ „	dla 22,5%	„
44 „ „	dla 13,7%	„

Ta ostatnia norma jest ustanowioną dla kobiet i nieletnich. Jakichkolwiek ograniczeń czasu pracy (3 zmiany) przemysł amerykański nie zna.

Robotnik każdej chwili może porzucić pracę i przenieść się do innego przedsiębiorstwa.

Co do godzin pracy w Europie to Niemcy po wojnie wprowadziły 6,94 godzin dziennie, podczas kiedy przed wojną czas pracy dziennej wynosił 8,85 godzin.

Obecnie zmuszeni do tego położeniem ekonomicznym podnieśli czas pracy dziennej do 7,7 godz.

U nas w Polsce czas ten jest jeszcze niższym, a ograniczenia pracy na 3 zmiany są już w projekcie.

Nadmienić należy, że płatnych urlopów w Ameryce naogół niema, z wyjątkiem nielicznych firm, jakie przyznają urlopy po 5—10 latach częściowo rzadziej całkowicie płatne.

Koszty utrzymania w Stanach Zjednoczonych wynoszą 38 do 40 procent ogólnego zarobku, w Niemczech 60 procent, a dla robotników gorzej płatnych nawet 70 procent. U nas stosunek jest podobnym, może cokolwiek gorszym jak w Niemczech.

Ale za to siła kupna pieniędzy jest w Ameryce dwa razy większą!

Przy wysokości płac wyższych jak w Niemczech naogół o $3\frac{1}{2}$ razy, ceny produktów są tylko $2\frac{1}{2}$ razy wyższe.

Przyczyny tego zjawiska szukać należy nie tyle w naturalnych bogactwach kraju, w dogodnych warunkach otrzymywania surowców, jak wełna, bawełna, węgiel i żelazo, ile w racjonalizacji metod pracy.

Podstawowymi postulatami tej racjonalizacji są:

1. Tak ukształtować pracę ludzką, aby rzeczwiście była pożyteczną,

2. zastąpić, gdzie można, pracę rąk ludzkich pracą maszyn,

3. prowadzić ciągle studia nad produkcją mechaniczną, aby jaknajdalej wyzyskać maszyny i obsługujących je ludzi.

Zrozumiałem jest, że najszerze zastosowanie znajdują te postulaty przy produkcji masowej i przy użyciu maszyn pozwalających na równoczesną obróbkę znacznej ilości przedmiotów.

Przykładem może być gryzarka, pracująca w zakładach Forda do jednoczesnego gryzowania 40 kadłubów cylindrowych.

Maszyny te są co prawda dość drogie i przemysł niemiecki, który nie może ich u siebie wprowadzić ze względu na koszt, tłumaczy się mówiąc: „Dajcie nam te ceny, co płać w Ameryce, to wprowadzimy również takie same maszyny.“

Jaki brak podstaw do podobnego tłumaczenia widać z tego, co było powiedziane poprzednio.

Otóż ekonomja czasu przy użyciu takich maszyn jest olbrzymią.

Jako charakterystyczny przykład mogę przytoczyć, że przy zastosowaniu wiertarki promieniowej o mocnej konstrukcji przygotowanie otworu w głowicy ciągle lokomotywy osobowej zajmuje 58 minut czasu, zamiast 10 godzin, jakie potrzebne były do wykonania tej pracy starymi metodami i na słabych obrabiarkach.

Jeżeli jeszcze dodamy, że kolosy te gwarantują dokładność 0,001 mm, to wtedy rozumiemy, czym jest technika amerykańska!

Nie wolno jednak przypisywać olbrzymiego postępu przemysłu Ameryki tylko wprowadzaniu do wytwórczości kolosów-maszyn.

Są i inne nie mniej ważne metody, o których pomówić należy. Kraj, gdzie się urodził i pracował

Emerson, który ogłosił znanych 12 zasad wydajności pracy, umiał te zasady zastosować u siebie.

W usiłowaniach osiągnięcia maximum wydajności pracy nie tylko maszyn, ale i ludzi, nie zapomniano o prawach ludzi, o stosunku władz kierowniczych do rzeszy pracowników.

Stosunek ten może służyć za przykład dla nas, jak należy stwarzać most między tymi, którzy stoja u góry w przemyśle, a zwykłymi pracownikami, od tej bowiem harmonji zależy wydajność pracy i obopólne zadowolenie.

Przy osiąganiu racjonalizacji pracy za zasadę uznaje się, że największy zamierzony cel powinno się osiągnąć najmniejszymi wysiłkami.

Stąd współczynnik wydajności = $\frac{\text{produkcja}}{\text{wysiłek ogólny}}$

Wysiłek ogólny składa się z kosztów materiałów, siły roboczej, kosztu maszyn i ich obsługi oraz amortyzacji.

Współczynnik gospodarczy lub dobrobytu = $\frac{\text{koszt produktu}}{\text{suma straconej pracy ludzkiej}}$

Z tego prostego zestawienia widać, jak ogromne znaczenie ma oszczędność w dziedzinie pracy robotnika!

Aby osiągnąć tę oszczędność w najwyższym stopniu bieg wytwórczości kieruje się następującymi zasadami:

Aby osiągnąć tę oszczędność w najwyższym stopniu bieg wytwórczości kieruje się następującymi zasadami:

- dokładność zadania (normy i typy),
- sposób wykonania zadania,
- kontrola stała i ciągła kosztów wytwórczości i porównanie rezultatów z zamierzeniami.

Czem bardziej zostanie opracowany co do szczegółów punkt a), tem więcej wpłynie to na oszczędności wytwórcze, ponieważ dużo łatwiej jest wprowadzać metody oszczędnej pracy wtedy, kiedy granice zadań stojących przed nami są niezbyt wielkie. I oto powstaje w Ameryce „Bureau of Standards“, do którego w roku 1910 należało zaledwie 10 proc. firm przemysłowych, a obecnie należy ich ponad 70 proc.

Za zadanie biuro to postawiło sobie zmniejszenie do minimum typów wyrobów wytwarzanych w zakładach przemysłowych.

Rezultatem tych wysiłków jest, że zredukowano ilość typów w następujący sposób:

Pilniki i raszple:	było 2531, jest 496 typów
Narzędzia kute:	„ 665, „ 351 „
Drut na ogrodzenia	„ 552, „ 69 „
Łóżka i sprzęż. do nich	„ 78, „ 4 „
Łóżka szpitalne	„ 40, „ 1 „
Cegła różna co do rozmiarów	„ 158, „ 1 „
Posadzki	„ 66, „ 5 „
Dachówka różna	„ 60, „ 30 „
Dachówka metalowa	„ 125, „ 24 „
Naczynia blaszane różne	„ 1114, „ 70 „
Kotły do ogrzewania	„ 130, „ 13 „
Bojlery do wody gorącej	„ 120, „ 14 „

Gatunki asfaltu „ 88, „ 9 „
 Zlewy i urządz. sanitarne „ 1104, „ 72 „
 Okucia budowlane zredukowano do 29%.

Oszczędności, jakie w ten sposób osiągnięto w niektórych dziedzinach, podaje „Management Handbook“ za jeden rok: Rowerów np. tylko 3 modele są w użyciu. Oszczędność przez to wynosi 13.000 ton stali. Na łózka żelazne potrzeba o 33½% mniej rur stalowych. Oszczędność na zredukowaniu typów trumien i artykułów pogrzebowych wynosi 6000 ton żelaza, 285 ton cyny, 125 ton miedzi, 70 ton brązu, 312.000 m³ drzewa. Łańcuchy z 504 typów zredukowano do 172. Pługi i wozy z 312 typów do 76. Ograniczenie cyny w użyciu (bardzo drogiej) dało 8200 ton oszczędności tego materiału.

Jako curiosum podaje się, że kapelusze zostały ograniczone co do formy i koloru do 12 typów, noże kieszonkowe z 300 do 45 typów.

Pozatem idą oszczędności na transporcie, który z każdej fabryki odbywa się raz dziennie.

Małych pakietów pocztowych niema zupełnie.

Oszczędności w ten sposób osiągnięte dają oprócz oszczędności materiałów do pakowania 35% oszczędności personelu i 40% automobilów do rozwożenia.

Takimi drogami idzie przemysł amerykański na podbój świata.

Na zakończenie kilka słów o stosunku do pracowników w wielkim przemyśle.

Nie jest zjawiskiem rzadkiem, że chłopiec, który rozpoczyna swą karierę w biurze, dochodzi z czasem do stanowiska dyrektora przedsiębiorstwa.

Poczucie równości jest oparte na przykładach życiowych. Często widzimy, że zamiast chorego robotnika, członka orkiestry fabrycznej, siada na jego miejsce dyrektor, który również bierze udział w ćwiczeniach pod batutą swego podwładnego. Często ogłoszenia w czasopismach fabrycznych o zasługach pojedynczych starszych pracowników

firmy, a z drugiej strony podziękowania zespołu robotników swej władzy zwierzchniej są na porządku dziennym. Ale należy pamiętać, że są one szczere i nie wymuszone!

A opieka nad robotnikiem? Jeżeli wypadki nieszczęśliwe zmniejszają się z dnia na dzień, to jest to skutkiem nie tylko zakazu alkoholu.

Wynalazczości i staraniom personelu nadzorczego skierowanym ku stworzeniu warunków, w których wypadki nieszczęśliwe byłyby niemożliwe, zawdzięczać należy sukcesy w tej dziedzinie.

Najwięcej wypadków, jak uczy nas praktyka warsztatowa, ma miejsce przy obsłudze pras, przy których mogą pracować kobiety i nieletni (nie wymagają bowiem specjalności).

Otóż, aby uniemożliwić podsuniecie palca lub ręki przy napędzie elektrycznym, stosuje się na korpusie maszyny dwa przyciski, włączające z dwóch stron i na takiej odległości, że trzeba je przycisnąć palcami dwóch rąk. Zrozumiałem jest, że wtedy niebezpieczeństwo wypadku odpada.

Przy napędzie zwykłym matryca i przybijak zasłonięte są siatką, która w dalszym ciągu przykrywa pedał nożny do włączenia ruchu.

Jeżeli chcemy maszynę uruchomić, musimy pedał nacisnąć, a do tego potrzeba unieść siatkę, otwierając zaciski z dwóch stron dwoma rękami.

Takich dowcipnych urządzeń jest bardzo dużo!

Nakoniec podkreślić należy rolę nauki w staraniach przemysłu o osiągnięcie maximum wydajności i obniżenie kosztów produkcji, a tem samem udostępnienie ludności jaknajwyższego stopnia kultury materialnej.

„Akademy of Sciences and National Research Council“ egzystująca od 1863 r., od roku 1916 stworzyła przy sobie oddzielny „National Research Council“ (kuratorjum badań), który przy udziale swoich 13 oddziałów bez przerwy bada ściśle ze strony naukowej zagadnienia związane z przemysłem amerykańskim, nie szcędząc olbrzymich na to nakładów.

Stosowanie metalografii w związku z wykresem układu żelazo-węgiel.

Inż. Leon Binder — Łapy.

Zdobyte metalografii, czyli nauki o budowie wewnętrznej metali, dawno już wyszły poza granice naukowych robót laboratoryjnych i stały się praktycznym wskaźnikiem ulepszenia mechanicznych własności metalu, bądź to przy jego tworzeniu, bądź to podczas dalszej jego mechanicznej lub termicznej obróbki (na tokarniach, pod młotem, w hartowaniu, odpuszczaniu i t. p.). Jak wielkie ma znaczenie dla praktyki stosowanie metod metalograficznych, wskazuje, n. p., chociażby termiczna obróbka walcowanej stali, którą po walcowaniu wyżarzono, by ją zmięczyć z tym sposobem ulżyć tokarniom i innym obrabiarkom, czyli wygrać

z jednej strony na zastosowaniu mniejszej ilości energii do warsztatów mechanicznych, z drugiej zaś zachować dłużej ostrość nożów obrabiarek.

Stal po walcowaniu współczyn. twardości podł. Briuell'a	Stal po żarzeniu współczyn. twardości	% zmięczenia po wyżarzeniu
110 —	95 —	14%
126 —	110 —	13%
164 —	132 —	18%
176 —	139 —	20%
274 —	175 —	36%
289 —	190 —	35%
303 —	211 —	30%

Powyższa tabela daje nam stosunek twardości walcowanej stali zwykłej i wyżarzonej, czyli że po cieplnej obróbce stal zmiękła w granicach od 14 do 36%.

A więc naogół obrabiarki zużyją mniej siły mechanicznej o 25%, ponieważ o tyle się zmniejszy opór na nożach.

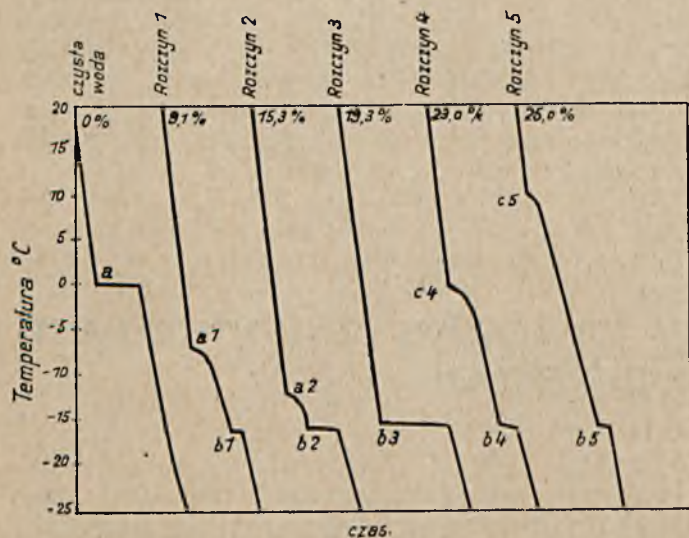
Stąd widzimy, jak wielkie ma znaczenie znajomość praw, od których zależy budowa wewnętrzna metalu, gdyż ta lub inna budowa posiada swe specjalne mechaniczne własności, więc ważnem jest poznać te warunki, przy których się tworzą owe wewnętrzne przemiany w żelazie.

Dla wyjaśnienia wewnętrznej budowy żelaza, która jest więcej złożona, a więc trudniejsza do ujęcia rozpatrzmy początkowo budowę wykresu prostej mieszaniny: wody i salmiaku (NH_4Cl), a potem przejdziemy do układu żelazo-węgiel. Wykresy zaczerpnięto z metalografji prof. Goerensa*), ponieważ są one oparte na ostatnich badaniach i traktują sprawę bardzo pogładowo.

Przypuśćmy, iż mamy cały szereg rozczyńców z wody i salmiaku, przyczem w każdym następnym ilość salmiaku wzrasta.

Rozczyn 1 z 9,1% (NH_4Cl)	
" 2 z 15,3%	"
" 3 z 19,3%	"
" 4 z 23,0%	"
" 5 z 25,0%	"

Część każdego z tych rozczyńców będziemy umieszczać w naczyniu, które można oziębiać właściwie do -20° . Podczas oziębiania będziemy zauważać temperaturę i rysować krzywe oziębiania rozczyńców, jak to pokazano na rys. Nr. 1.



rys. 1.

krzywe oziębiania rozczyńców woda-salmiak.

Krzywa ta dla czystej wody wskazuje tylko jeden przystanek (a) przy 0° , odpowiadający przejściu wody w lód.

Krzywa rozczyńca 1 z 9,1% salmiaku nie daje już przystanku przy 0° , lecz przy $-6,6^\circ$ salm. (a_1),

*) Goerens: Einführung in die Metallographie.

i dalsze oziębianie postępuje wolniej niż w granicach od $+20^\circ$ do $-6,6^\circ$, dając wreszcie przystanek w (b_1). Gdy on się skończy, cała masa oziębia się dalej z normalną szybkością.

Krzywa rozczyńca 2 z 15,3% salm. daje przystanek (a_2) przy $-12,2^\circ$, czyli jeszcze niżej; (b_2) zaś pozostał na miejscu przy -16° , lecz czas jego zwiększył się w porównaniu z poprzednim rozczyńcem.

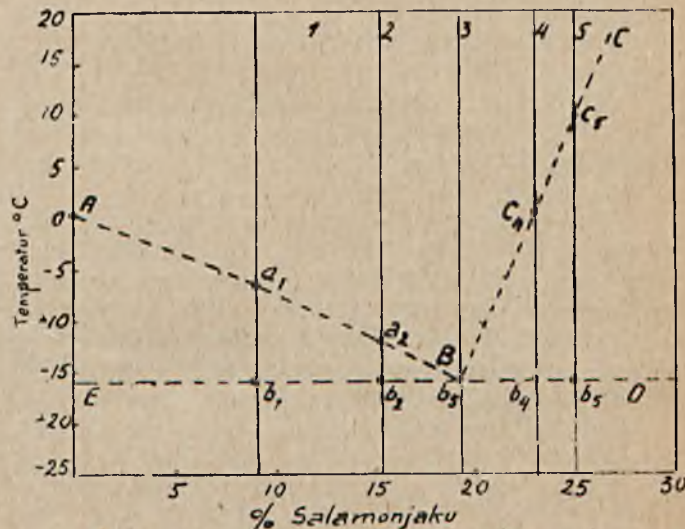
Krzywa rozczyńca 3 z 19,3% salm. posiada przystanek tylko w (b_3) przy -16° , i czas jego trwania zwiększył się jeszcze w porównaniu z dwoma ostatnimi.

Krzywa rozczyńca 4 ma przystanek (c_4) przy $-0,5^\circ$ i (b_4) przy -16° .

Krzywa rozczyńca 5 ma przystanek (c_5) przy $+10^\circ$ z (b_5) przy -16° .

Powyższa ciepła analiza (termiczna) rozczyńca salmiaku (NH_4Cl) z wodą wykazuje, iż stosownie do zawartości w nim soli (salmiak), mamy jeden lub dwa przystanki, lecz że wszystkie rozczyńcy z salmiakiem mają przystanek (b) przy -16° .

By uprzytomnić sobie wyraźniej wzajemne położenie przystanków (a) i (b) wniesiemy je w system prostokątny, jak wskazano na rys. 2, i połączymy linjami AB, BC i ED.



Rys. 2. Wykres dla mieszaniny salamonjaku i wody

Dla ścisłego ujęcia znaczenia tych ostatnich linii, wyjaśnimy sobie, jakie zjawiska, oprócz cieplnych, zachodzą w rozczyńcach.

Łatwo rozumiemy, że czysta woda daje lód przy 0° .

Rozczyn 1 pozostaje w czasie oziębiania prawie czysty, póki temperatura nie osiągnęła $-6,6^\circ$. Lecz zaraz za przystankiem (a_1) można zauważyć, że pierwotnie czysty, jednolity; rozczyńca pomętniał w niektórych miejscach z formowaniem się kryształów, które wrastają w płyn przy dalszym oziębianiu. Jeżeli wyłapiemy te kryształy i oczyścimy z przystającego do nich płynu, to badanie wykaże, iż jest to czysty lód bez żadnych domieszek salmiaku. To samo się tyczy i kryształów, które się wydzieliły z rozczyńca 2 po oziębieniu do punktu (a_2) więc doświadczenie uczy, że punkty a, a_1 i a_2 (rys. 2) odpo-

wiadają **wydzieleniu się z roztworu czystych kryształów lodu**.

Po zbadaniu roztworów 4 i 5 otrzymamy również kryształy, skoro tylko oziębimy płyn do temperatury c_1 i c_2 . Po wyjęciu kryształów okaże się, iż składają się one **z czystego, wolnego od wody salmiaku** i że temperatury c_1 i c_2 , przy oziębianiu danych roztworów, odpowiadają wydzieleniu się z nich kryształów salmiaku.

Doświadczenie uczy dalej, iż punkty wyżej położone odpowiadają wydzieleniu się czystego lodu tylko wtedy, gdy roztwór zawiera salmiaku mniej niż 19,3%. I odwrotnie: kryształy salmiaku tworzą się we wszystkich tych roztworach, w których zawartość $(NH_4)Cl$ (**koncentracja**) przewyższa 19,3%.

Stosując powyższe do rys. 2, można się wyrazić następująco: wszystkie położone w lewo od B roztworu zaczynają wydzielać lód, skoro tylko ich temperatura opadnie poniżej linii BC, wszystkie w prawo od B położone roztworu zaczynają wydzielać czysty salmiak, skoro tylko temperatura opadnie poniżej BC. Powyższe zjawiska można też ująć następująco: w układzie woda — salmiak AB odpowiada **pierwotnemu** wydzieleniu kryształów lodu, BC — **pierwotnemu** wydzieleniu kryształów salmiaku.

AB i BC stykają się w punkcie B, który więc należy jednocześnie do obu linii; więc należy oczekiwać, że roztwór z koncentracją B (= 19,3% salmiaku) wydzieli **jednocześnie** kryształy dwóch rodzajów: lodu i salmiaku.

I rzeczywiście: doświadczenie uczy, iż w punkcie b_2 mamy mieszaninę kryształów lodu i salmiaku, których ilość odpowiada ich ilości w roztworze, mianowicie: 19,3% $(NH_4)Cl$ i 80,7% H_2O . Roztwór ten odróżnia się od reszty salmiakowych roztworów tem, że posiada **tylko jeden** przystanek B (b_2). Podobną mieszaninę nazywają **entektyka**, a odpowiadające jej temperatury i koncentracje — **entektycznemi**.

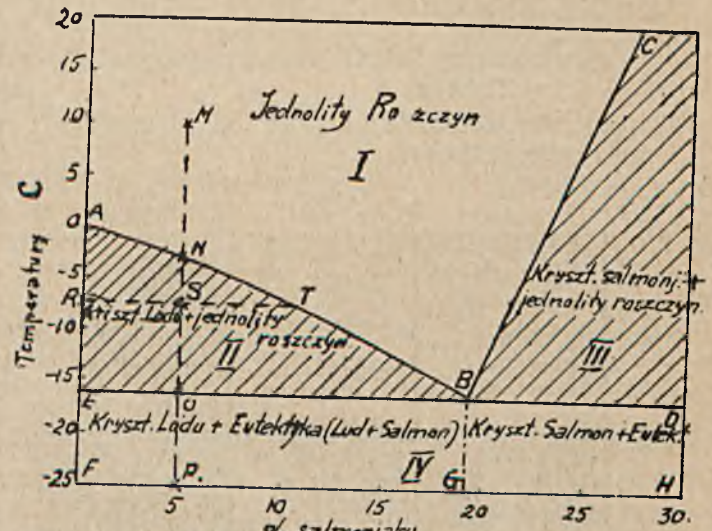
Teraz jest zrozumiałe, dlaczego wszystkie inne roztworu salmiaku muszą posiadać dwa przystanki. Wróćmy do roztworu I. Widzieliśmy, że przy $-6,6^\circ$ zjawiają się kryształy lodu, co powoduje, iż płyn ubożeje w wodę, lecz wzbogaca się w salmiak. Dalsze oziębianie powoduje zwiększenie się ilości lodu, wtedy gdy cały salmiak pozostaje w płynie, a więc procentowo ilość jego w roztworze się zwiększa i gdy osiągnie 19,3%, roztwór przedstawia entektykę, która jak podano wyżej, krzepnie przy -16° , tworząc jednocześnie mieszaninę kryształów wody (lód) i salmiak.

Położone w lewo od B roztworu nazywają hypo — lub pod — entektycznemi; położone zaś w prawo — hyper — lub nadentektycznemi.

Roztwór nadentektyczny zaczynają w punktach, oznaczonych linią BC, wydzielać czyste kryształy salmiaku, zawdzięczając czemu pozostały płyn ubożeje w salmiak i ze wzrostem wydzielenia tego ostatniego zbliża się do punktu B. Proces krysztalizacji zakańcza się i tu krzepnięciem entektyki.

Z wyżej powiedzianego łatwo zrozumieć, iż linie AB, BC i EBD dają jasne pojęcie o przebiegu

procesu krzepnięcia i pływienia i zwą się **wykresem stanu** roztworu.



Rys. 2. Wykres dla mieszy salmon- i wody.

Wykres ten daje pojęcie nie tylko o procesach zachodzących przy oziębianiu, lecz i przy nagrzewaniu. Mieszanina z 5% salmiaku zastyga w zupełności przy -25° (punkt P, rys. 3). Jeżeli tę masę nagrzewać, zaczyna ona się pлавić częściowo przy -16° , i badanie wykazuje, że tworzący się płyn zawiera 19,3% salmiaku, a więc jest entektyczny. Ze wzrostem temperatury ilość płynu się zwiększa i skład jego się zmienia, gdy zaczynają się topić i kryształy lodu. Przy temperaturze n. p. S skład masy odpowiada T (10,5% salmiaku). Ze wzrostem temperatury rozpuszczają się również i zawarte w mieszaninie kryształy lodu, rozcieńczając płyn, póki w N nie przejdą ostatnie kryształy lodu do płynu, który znowu jest jednolity.

Podczas **nagrzewania** linie wykresu określają się tak:

- EBD: Pływienie się zakrzepłej entektyki i początek pływienia się kryształów lodu w płynie;
- AB: Koniec pływienia się ostatnich kryształów wody.
- BC: Koniec pływienia się ostatnich kryształów salmiaku w płynie.

Przyjmując pod uwagę powyższe określenia linii wykresu, zwą często linię ABC **krzywą pływienia**.

Podczas **krzepnięcia** (oziębiania) linie wykresu mają następujące znaczenie:

- AB: Z płynnego roztworu zaczynają się wydzielać kryształy lodu;
- BC: Z płynnego roztworu zaczynają się wydzielać kryształy salmiaku;
- ED: Reszta płynu zastyga jako entektyka B (19,3% salmiaku).

Liniami swojemi wykres dzieli się na kilka **pól**, które są następujące:

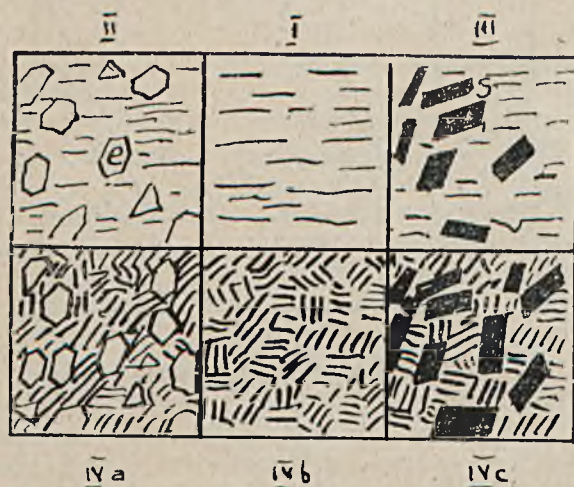
Pole I: Powyżej ABC układ woda — salmiak przedstawia jednolity, czysty płyn — roztwór.

Pole II: Wewnątrz pola ABC układ przedstawia mechaniczną mieszaninę kryształów lodu i płynnego roztworu.

Pole III: Wewnątrz pola CBD układ przedstawia mieszaninę salmiaku i roztworu.

Pole IV: Pod ED układ przedstawia dwóch rodzajów kryształów: lód i salmiak, a mianowicie:

- wewnątrz EBGF pierwotne kryształy lodu + entektyka.
- przy koncentracji G (19,3% salmiaku) tylko entektykę.



jednol. płynny roztwór

Kryształy lodu.

Kryształy salmiaku

Rys. 4 Schemat. Wykres dla roztworu wody + salmiaku.

Rys. 4 przedstawia schematycznie, lecz pogłębienie budowę układu woda — salmiak (kryształy lodu jasne, salmiaku — czarne). Rzymskie cyfry oznaczają, jakiemu polu — rys. 3 odpowiada budowa roztworu.

Opisany wykres ma znaczenie nie tylko jakościowe, lecz również pozwala sądzić i ilościowo o poszczególnych częściach budowy układu.

Przyjmijmy, iż ochładzamy 5-cio % roztwór o temperaturze M (MP rys. 3). WN mamy styk z AB — linią wydzielania lodu. Po wydzieleniu pewnej ilości lodu, roztwór wzbogacił się w salmiak, wskutek czego dalsze wydzielanie kryształów lodu będzie miało miejsce tylko pod warunkiem, że temperatura obniży się. Przyjmijmy, iż układ osiągnął temperaturę S ($= -7,5^{\circ}$); odpowiedni skład płynu znajdziemy, gdy przez S przeprowadzimy poziomą do spotkania się z AB w T. Rzędna T odpowiada danemu składowi płynu, w czym utwierdzi nas następujące rozumowanie: Linia AB odpowiada początkowi krystalizacji, wiążąc sobą: koncentrację z temperaturą początku krystalizacji. Jeżeli zatem wiadoma jest koncentracja, to można określić i temperaturę początku krystalizacji, znajdując styk odpowiedniej rzędnej i odciętej z AB. I odwrotnie: jeżeli mamy temperaturę początku krystalizacji, możemy znaleźć odpowiednią koncentrację.

tracę roztworu. Ostatni wypadek mamy przed sobą: w czasie ochładzania od N do S wydzielona się odpowiednia ilość lodu. Jeżeli przyjąć, że lód ten usunięto z roztworu, wtedy będziemy mieć przed sobą jednolity płyn, z którego wymarznie lód przy najmniejszym oziębieniu. Ze wszystkich możliwych roztworów jest tylko jeden jedyny, mający początek wydzielania lodu przy $-7,5^{\circ}$, mianowicie roztwór T z 10,5% salmiaku, którego punkt T leży na styku AB z przeprowadzoną przez S poziomą RT.

Mając punkty R, S i T można obliczyć, w jakim wagowym stosunku znajdują się wydzielone lód i płyn. Przy temperaturze S oznaczamy przez x wagę wydzielonego lodu, przez y wagę płynu. Cały salmiak zawarty pierwotnie w płynie, znajduje się w tych y gramach.

Mamy równanie:

$$\frac{\overline{RT}}{\text{Salmiak pozostałego płynu}} \cdot y = \frac{\overline{RS}}{\text{Salmiak pierwotnego płynu}} (x + y)$$

$$\overline{RT} \cdot y = \overline{RS} \cdot x + \overline{RS} \cdot y$$

$$y (\overline{RT} - \overline{RS}) = \overline{RS} \cdot x$$

$$\frac{x}{y} = \frac{\overline{ST}}{\overline{RS}} \quad (1)$$

Stosunek ten łatwo sobie wyobrazić, jeżeli będziemy rozpatrywać długość RT jako dźwignię, na jednym końcu, której T zawieszony jest ciężar resztek płynu y, na drugim zaś R — ciężar lodu x. Wyobraźmy sobie S jako opór; wtedy równowaga będzie miała miejsce, o ile zachowane jest równanie (1). Powyższa analogia pozwala nazwać znaleziony stosunek — **stosunkiem dźwigni**.

Wykres układu żelazo—węgiel.

Posługując się wyżej opisanym wykresem dla roztworu woda — salmiak, łatwo już przejdziemy do wykresu żelazo — węgiel, który mamy na rys. 5 w tych granicach, które ważne są dla techniki.

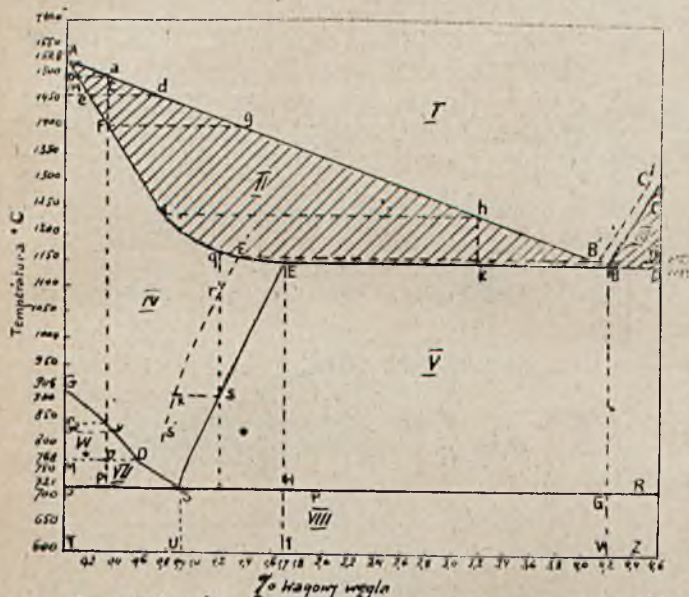
Żelazo i węgiel łączą się chemicznie, tworząc karbid żelaza, czyli cementyt, (Fe_3C), rozpadający się przy wysokiej temperaturze na swe składniki: $3\text{Fe} + \text{C}$; w tym wypadku w miejscu wolnego karbidu występuje wolny pierwiastek — węgiel, tworzący wraz z żelazem **układ stały** — roztwór.

Krzywa **końca krzepnięcia** składa się z AE i z i BC, które stykają się w przystanku entektycznym B ($4,2\% \text{ C}$; 1130°). AB biegnie jako prawie prosta linia od punktu pławienia czystego żelaza (1528°) do punktu B.

Krzywa **końca krzepnięcia** składa się z AB i z entektycznej poziomych EBD. Ostatnie badania dały dla punktu E $1,7\% \text{ C}$.

Krzywa ABC daje temperatury, przy których podczas krzepnięcia roztopionego roztworu zaczyna się wydzielanie kryształów. Przy koncentracji węgla od 0—4,2% wydzielają się po AB mieszane kryształy, których skład daje linia AE. Te stopy żelaza z węglem, które mają więcej niż 4,2%, zaczynają wydzielać kryształy karbidu żelaza (Fe_3C) po linii BC. Punkt B jest entektyczny i odpowiada jednoczesnej krystalizacji nasyconych mieszanym kryształów E i karbidu żelaza.

Żelazo z zawartością węgla 0 do 1,7%. Z tej grupy stopów rozpatrzmy zawierający węgla 0,3%. Wyżej 1496° stop ten jest zupełnie płynny. W punkcie (a), przy temperaturze = 1496°, **ochładzanie** daje początek wydzielaniu z płynu kryształów, zawierających (b) węgla = 0,07 %, którą to wielkość otrzymamy, prowadząc od (a) pozioma ab do zatkania z AE. Wydzielanie uboższych w C kryształów z płynnego stopu powoduje wzbogacanie się reszty stopu w węgiel. Linja AB wskazuje odpowiednio zawartości węgla w stopie. N. p. przy temperaturze c = 1460° zawartość węgla w stopie doszła do (d) = 0,75 %, wtedy gdy wydzielające



Rys. 5. Układ żelazo-węgiel (uzupełnienie dla δ krysz. porówn. rys. 6i)

się przy tej temperaturze mieszane kryształy mają węgla tylko (e) = 0,17 %. Z obniżeniem temperatury węgiel przenikł we wcześniej wydzielone kryształy (b), więc przy temperaturze 1460° utworzone kryształy zawierają wspólnie 0,17 % C. Ilości te można otrzymać, pożytkując się stosunkiem dźwigni:

$$\frac{\text{Ilość kryształów}}{\text{Ilość płynnego stopu}} = \frac{\overline{cd}}{\overline{ce}}$$

Obliczmy ten stosunek ilościowy. Przeciętna zawartość węgla w mieszaninie = \overline{mc} %; zawartość węgla w kryształach = \overline{me} , w stopie = \overline{md} %. Ilość kryształów = x ; płynnego stopu = y . Całkowita suma węgla stopu winna równać się sumie: węgla kryształów + węgla reszty płynnego stopu, więc winno mieć miejsce równanie:

$$\begin{aligned} (x + y) \overline{mc} &= x \cdot \overline{me} + y \cdot \overline{md}; \\ x \cdot \overline{me} + y \cdot \overline{mc} &= x \cdot \overline{me} + y \cdot \overline{md}; \\ x (\overline{mc} - \overline{me}) &= y (\overline{md} - \overline{mc}); \\ \frac{x}{y} &= \frac{\overline{mc} - \overline{me}}{\overline{md} - \overline{mc}} = \frac{\overline{cd}}{\overline{ce}} \end{aligned}$$

Dla danego wypadku mamy: $\overline{cd} = 11,0$ mm; $\overline{ce} = 3,25$ mm. 100 gr stopu przy 1460° zawiera 22,8 g płynnego i 77,2 g stałego.

Proces krzepnięcia kończy się przy temperaturze (f) = 1410°. Ostatnie ślady płynnego stopu miały zawartość węgla (g) = 1,32 %.

Gdy temperatura doszła do 1410°, cała masa metalu przedstawia jednolity i stały roztwór z 0,3% węgla, ponieważ wydzielone na początku krzepnięcia kryształy, niejako wessały węgiel krzepnących resztek płynnego stopu, wyrównując jego koncentrację.

Z powyższego wynika, iż krzepnięcie roztworu z 0,3 % węgla wymaga interwału temperatury od 1496 do 1410°, koncentracja zaś zmienia się w granicach 0,07 % C (pierwotnie wydzielone kryształy) i 1,32 % C (resztki płynnego stopu).

Przy **nagrzewaniu** roztworu z 0,3 % C proces idzie w odwrotnym kierunku. Skoro tylko temperatura osiągnęła $f = 1410^\circ$ (rys. 5), oddzieliła się od jednolitego, stałego stopu płyn z koncentracją $g = 1,32$ % C. Ilość tego płynu wzrasta coraz bardziej; koncentracja jego przechodzi, ze wzrostem temperatury, od (g) przez (d) do (a), skład zaś kryształów przesuwa się od (f) przez (e) do (b). Przy temperaturze (a) = 1496° cała masa przeszła w płyn.

Zupełnie tak samo krzepną wszystkie roztwory żelazo-węgiel do koncentracji węgla = 1,7 %. Wykres wskazuje, że interwał temperatur krzepnięcia zwiększa się wraz z zawartością żelaza; różnica w zawartości węgla w kryształach i płynie również jest tem większa, im wyższa jest zawartość węgla.

Zawartość węgla 1,7 — 4,2 %. Dla zbadania procesu krzepnięcia tej grupy, rozpatrzmy żelazo, mające zawartość węgla = 3,2 %. Powyżej (h) = 1240° stop jest zupełnie płynny.

Podczas stygnięcia zaczynają się wydzielać przy (h) mieszane kryształy składu (i) = 0,74 % C. Z obniżeniem temperatury zmienia się koncentracja płynu w kierunku h B, mieszanych zaś kryształów od i do E. Przy temperaturze (k) = 1130° koncentracja płynu odpowiada punktowi B (4,2 % C), koncentracja zaś mieszanych kryształów punktowi E (1,7 % C). Stosunek wagi kryształów do płynu jest następujący:

$$\frac{\text{Ilość mieszanych kryształów E}}{\text{Ilość płynu B}} = \frac{k B}{k E}$$

Płynny już teraz stop entektycznego składu krzepnie w masę nasyconych kryształów E i karbidu żelaza (Fe₃C).

Zawartość węgla ponad 4,2 %. Roztwory, w których zawartość węgla przekracza 4,2 %, przy temperaturach linii BC, zaczynają wydzielać kryształy czystego karbidu żelaza (Fe₃C). Krzywe krzepnięcia wskazują tu jeden przystanek, odpowiadający początkowi wydzielaniu się kryształów Fe₃C, drugi zaś — wydzielaniu entektyki B.

Przyjąwszy pod uwagę (δ)-żelazo, można procesy krzepnięcia roztworów z mniej niż 0,4 % C przedstawić następująco:

Zawartość węgla 0 do 0,07 % (A do e) rys. 6. Z roztworu składu Ab wydzielają się (δ)-kryształy Ae.

Zawartość węgla 0,07 do 0,18 % (e) do (f). Krzepnięcie, jak wyżej. Gdy temperatura spadnie do 1486°, skład roztworu będzie (b) = 0,36 % C, (δ)-kryształów (e) = 0,07 % C.

Zawartość węgla 0,18 do 0,36 % (f) do (b). Krzepnięcie to samo. Po przejściu (δ) kryształów w (γ) kryształy (f) pozostaje jeszcze pewna ilość płyn-

nego stopu, która dalej krzepnie, zmieniając swój skład na (bc), (γ)-kryształy zaś przechodzą w (fg).

Reasumując wyżej powiedziane o wykresie i polach układu żelazo-węgiel, możemy się streścić następująco:

- Linja AB: Przy oziębianiu: Początek wydzielania się miesz. kryształów (austenit), (γ) żelaza i karbidu żelaza (Fe_3C) z płynnego stopu. Przy nagrzewaniu: Koniec procesu pлавienia się.
- „ BC: Przy ozięb.: Początek wydzielania karbidu żelaza (Fe_3C) (cementyt) z płynnego stopu.
Przy nagrzew.: Koniec procesu pлавienia się.
- „ AE: Przy ozięb.: Koniec krzepnięcia mieszanych kryształów.
Przy nagrzew.: Początek pлавienia się.
- „ ED: Przy ozięb.: Krzepnięcie entektyki B.
Przy nagrzew.: Pлавienie się entektyki B.
- „ GO: Przy ozięb.: Początek przemiany, polegającej na wydzielaniu z twardego roztworu niemagnetycznego (α)-żelaza.
Przy nagrzewaniu: Koniec przemiany, polegającej na rozpuszczaniu się niemagnetycznego (α)-żelaza w twardej roztworze.
- „ OS: Przy ozięb.: Początek przemiany, polegającej na wydzielaniu z twardego roztworu magnetycznego (α)-żelaza.
Przy nagrzew.: Koniec przemiany, polegającej na rozpuszczeniu się magnetycznego (α)-żelaza w twardej roztworze.
- „ ES: Przy ozięb.: Początek wydzielania wolnego karbidu żelaza (Fe_3C) z twardego roztworu.
Przy nagrzew.: Koniec rozpuszczania się wolnego cementytu w twardej roztworze.
- „ MO: Przy ozięb.: Przemiana wydzielonego po GO niemagnetycznego (α)-żelaza w magnetyczne (α)-żelazo.
Przy nagrzew.: Przemiana magnetycznego (α)-żelaza w niemagnetyczne.
- „ PR: Przy ozięb.: Przemiana twardego roztworu w perlit.
Przy nagrzew.: Przemiana perlitu w twardy roztwór.

Przy koncentracji węgla 0—0,4 % i (γ)-przemianie mamy następujące uzupełnienie (rys. 6.):

- Ab: przy oziębianiu: Początek wydzielania z płynnego stopu (δ)-miesz. kryształów.
przy nagrzew.: Koniec pлавienia się (δ)-miesz. kryształów.
- Ae: przy ozięb.: Koniec krzepnięcia (δ)-miesz. kryształów.
przy nagrz.: Koczątek pлавienia się (δ)-miesz. kryształów.
- bc: przy ozięb.: Początek wydzielania się z płynnego (γ)-miesz. kryształów.
przy nagrzew.: Koniec pлавienia się (γ)-miesz. kryształów.

fg: przy ozięb.: Koniec krzepnięcia (γ)-miesz. kryształów.

przy nagrz.: Początek pлавienia się (γ)-miesz. kryształów.

eb: przy ozięb.: Płynny stop (b) + (δ)-miesz. kryszt. (e) — (γ)-miesz. kryszt. (f).

przy nagrz.: (γ)-miesz. kryszt. (f) — (δ)-miesz. kryszt. (e) + płynny stop (b).

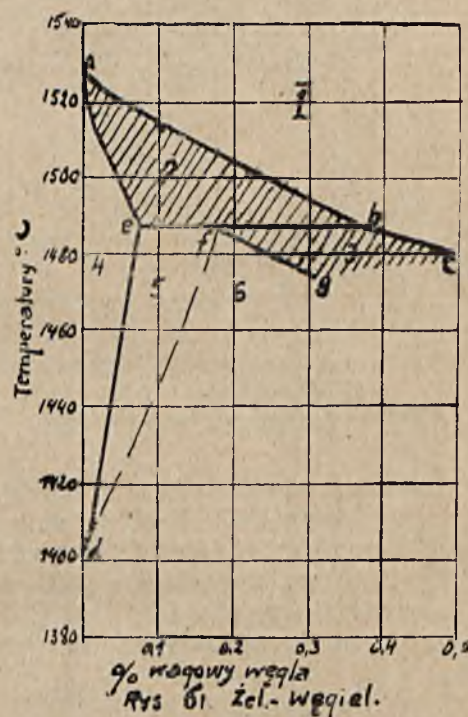
ed: przy ozięb.: Początek przemiany (δ)-miesz. kryszt. w (γ)-miesz. kryszt.

przy nagrz.: Koniec przemiany (γ)-miesz. kryształów w (δ)-miesz. kryszt.

d: przy ozięb.: Koniec przemiany (δ)-miesz. kr. w (γ)-miesz. kryszt.

przy nagrz.: Początek przemiany (γ)-miesz. kr. w (δ)-miesz. kryszt.

W tym wypadku, gdy zamiast karbidu żelaza występuje stała forma węgla, linie E'S', E'D' i B'C' przedstawiają te koncentracje twardego i płynnego



stopu, które są w równowadze z węglem żarzenia i grafitem.

Pola wykresu (rys. 5).

- I. Wyżej ABC: Stan płynny.
- II. ABE: Mieszane kryształy (austenit) + płyn.
- III. CBD: Karbid żelaza (cementyt) + płyn.
- IV. AESOG: Mieszane kryształy (austenit).
- V. EDRS: Mieszane kryształy E + karbid żelaza (cementyt):
 - a) EBQS: miesz. kryszt. E + entektyka E (Ledeburyt).
 - b) DBOR: karbid żel. (cementyt) + entektyka B (Ledeburyt).
- VI. GOM: Niemagnetyczne (α)-żelazo (ferryt) + miesz. kryształy (austenit).
- VII. MOSP: (α)-żelazo (ferryt) + mieszane kryształy (austenit).
- VIII. PRZT: (α)-żelazo (ferryt) + karbid żelaza (cementyt):

a) PSUT: (α)-żelazo (feryt) + entektoid (S) (Perlit).

b) SRZU: Karbid żelaza (cementyt) + entektoid (S) (Perlit).

Jeżeli zamiast karbidu występuje węgiel, to pola oznacza się linjami A'B', B'C', E'D', E'S'. Rzeczywista forma i wielkość pól nie jest jeszcze znana.

Przyjąwszy pod uwagę (δ, γ)-przemianę, dodadzą się jeszcze następujące pola (rys. 6):

2) Abe: (δ) miesz. krysz. + płyn.

3) cbfg (γ)-miesz. krysz. + płyn.

4) Aed: (δ) miesz. krysz.

5) efd: (δ) miesz. krysz. + (γ)-miesz. krysz.

6) dfg: (γ)-miesz. krysz.

Przewietrzanie kopalń.

Inż. gór. Szczepan Wieluński — Dąbrowa Górnicza

(Ciąg dalszy.)

Wilgotność powietrza kopalnianego.

Jeżeli do szczelnie zamkniętej przestrzeni, wypełnionej suchym powietrzem wstawimy naczynie z wodą, to ta ostatnia zacznie parować i proces ten będzie trwał dopóty, dopóki powietrze nie nasyci się całkowicie parą wodną. Z chwilą nasycenia powietrza wilgocią, woda z naczynia przestaje parować. Niezmniejszanie się poziomu wody w jakimś zbiorniku świadczy o całkowitem nasyceniu otaczającego powietrza parą wodną. Ilość pary, jakiej dana przestrzeń potrzebuje, ażeby się nasycić, zależna jest tylko od temperatury, jaka tam panuje; gęstość i jakość gazu, wypełniającego przestrzeń, nie ma żadnego wpływu na stan nasycenia. Ta sama ilość pary nasyci próżnię, jak i równej objętości przestrzeń, napełnioną jakimkolwiek gazem o mniejszym, lub większym ciśnieniu, byle tylko temperatura pozostała niezmienną.

Gdybyśmy do przestrzeni, napełnionej suchym powietrzem wpuścili parę wodną, to ta ostatnia od razu zaczęłaby się „rozpuszczać“ w powietrzu i pozostawałaby niewidoczną dopóty, dopóki przestrzeń nie nasyciłaby się całkowicie wilgocią. Dalsze wpuszczanie pary wodnej powodowałoby jej skraplanie się. Przy nagrzewaniu zawieszona w powietrzu kropelki zamieniłyby się w nieprzezroczystą parę, ponieważ przy wyższej temperaturze potrzebna jest większa ilość pary wodnej, aby dana przestrzeń nasycić. Naodwrot, przy niższej temperaturze, dla nasycenia tej samej przestrzeni wystarczy mniejsza ilość pary. Jeżeli temperaturę powietrza nasyczonego wilgocią obniżymy, to nadmiar wody wydzieli się w postaci nieprzezroczystej mgły, t. j. zawieszonych w powietrzu drobnych kropelek wody, które stopniowo będą osiadały na spodzie danego miejsca i na wszystkich znajdujących się tam przedmiotach.

Punkt rosenia, t. j. pojawiania się na gładkich powierzchniach prawie niewidocznej powłoki drobnych kropelek rosy, wskazuje na nasycenie powietrza wilgocią w danej temperaturze.

Ilość pary wodnej na wagę, zawartej w 1 m³ przestrzeni nazywa się wilgotnością bezwzględną.

Stosunek ilości pary wodnej m₁, zawartej w powietrzu, do ilości pary wodnej m₂, którą to powietrze nasyciła w danej temperaturze, nazywa się wilgotnością względną, albo stopniem nasycenia, wyrażonym w odsetkach.

$$\frac{m_1}{m_2} \times 100 \% \quad (10)$$

Prężność i waga powietrza, które zawiera pewną ilość pary, zwiększa się o wagę i prężność tej pary.

Para nienasycona podlega prawu Mariota i Gay-Lussaca, jak gazy idealne.

Ilość pary, jaką zawiera 1 metr sześć. powietrza jest proporcjonalna do jej prężności. Jeżeli 1 metr sześć. powietrza w danej temperaturze zawiera m³ gramów pary wodnej, a ta sama ilość powietrza nasyczonego w tejże temperaturze, zawierałaby m² gr. pary, to stosunek ilości pary do ich prężności wyrazi się w formule:

$$\frac{m_1}{p_1} = \frac{m_2}{p_2} \quad (11)$$

Wilgotność względną wyraża stosunek prężności pary zawartej w powietrzu do prężności pary nasycającej to powietrze

$$\text{wilg. wzgl.} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{p_1}{p_2} \quad (12)$$

Zamiast oznaczać ilości pary (na wagę), stanowiące o wilgotności powietrza, dogodniej bywa posilkować się jej prężnością, która w myśl prawa Mariotta jest proporcjonalna do gęstości, t. j. do ilości pary w 1 metr sześć. przestrzeni.

Wilgotność bezwzględną można wyrazić w gramach w 1 metr sześć., lub prężnością pary w milimetrach słupa rtęci. Wilgotność zaś względną można określić jako stosunek prężności pary, zawartej w powietrzu do prężności pary nasycającej.

Prężność pary rośnie wraz z temperaturą. Podczas wrzenia płynu w otwartym naczyniu prężność pary będzie się równała jednej atmosferze, czyli 1,033 kg/cm kw. Gęstość pary wodnej przy temperaturze 100°, t. j. ciężar pary wodnej w stosunku do powietrza równa się 0,623.

Tablica Nr. 5.

Tablica prężności i wagi pary nasycającej w 1 m. sz.

przy temp.	gr pary wodn.	mm przężn. słupa rt.
-10°	2,2	2,1
- 5°	3,2	3,1
0°	4,7	4,6
+ 5°	6,6	6,5
+10°	9,1	9,2
+15°	12,5	12,7

+20°	16,9	17,4
+25°	22,5	23,6
+30°	39,8	31,6
+35°	39,3	41,8
+40°	50,9	54,9

Ciepło pary L = 606,5 + 0,305 t.

W Polsce wilgotność wzgl. w środku zimy przy temperaturze -4° średnio równa się 90%, a w lecie przy $+18^{\circ}$ C = 66%. Tym cyfrom odpowiadają 3 i 10 gr wilgotności bezwzględnej.

Powietrze może czynić wrażenie wilgotnego, pomimo, że bezwzględna ilość pary będzie mała, byle tylko temperatura była niska, a stan nasycenia wysoki. Odwrotny efekt będzie, gdy pary będzie więcej, ale jednocześnie i temperatura wysoka. W lecie, podczas upałów woda silnie paruje, pomimo jednak wielkich ilości pary, które z wysychających stawów, jezior i bagien sycą powietrze, jest ono względnie suche, ponieważ potrzebuje przy tej temperaturze dużo wody, aby zostało nasycone. W zimie parowanie jest słabsze, aniżeli w lecie, a to dlatego, że w zimie mała ilość pary wystarcza do nasycenia powietrza i stopień nasycenia będzie wówczas wysoki. Na wiosnę, wskutek stopniowego podnoszenia się temperatury, powietrze potrzebuje coraz to więcej pary, aby się nasycić, dlatego też wszystkie mokradła szybko w tym czasie wysychają. Na jesieni zaś, przez stopniowe ochładzanie się atmosfery, nadmiar wody wydziela się w postaci mgławic i rosy, które stopniowo opadają na ziemię i nawet bez deszczu ziemia coraz więcej wilgotnieje.

Powietrze zewnętrzne, wchodząc do kopalni, stopniowo się nagrzewa, lub ochładza i w zależności od tego może osuszać, lub zwilżać kopalnię. W zimie podczas mrozów powietrze przechodząc przez kopalnię stopniowo się nagrzewa i działa bardzo osuszająco. Zbliżając się jednak do szybu wydechowego, powietrze ochładza się i wydziela w szybie nadmiar wody. Dlatego też w szybie wydechowym nieomal zawsze pada deszcz, a nad wentylatorem wznosi się obłok pary, zwłaszcza na jesieni i w zimie.

Rozpowszechniona opinia o wilgoci powietrza kopalnianego jest najczęściej błędna i powstała prawdopodobnie w związku ze wspomnianą mgławicą nad szybem wentylacyjnym.

W lecie różnica temperatur między powietrzem zewnętrznym, a kopalnią najczęściej bywa nieznaczna, a ponieważ powietrze zewnętrzne rzadko kiedy bywa nasycone, więc, chociaż temperatura powietrza w kopalni trochę się obniży, to jednak rzadko kiedy do tego stopnia, ażeby się wydzielał nadmiar wody. Niemniej jednak w szybie wydechowym, zarówno jak i w płytkich kopalniach powietrze zawierające dużo wody może w lecie działać zwilżająco.

W samej kopalni temperatura w różnych miejscach bywa różna. Powietrze przechodząc z jednych robót do drugich może się kilkakrotnie nagrzewać i oziębiać, a jako wynik tego staje się osuszającym, lub zwilżającym, o ile oczywiście zawierało uprzednio tyle wilgoci, że po oziębieniu stanie się przesyconem. Drobne kropelki osiadają wówczas na ściany, obudowę i spód wyrobisk.

40% wilgoci daje wrażenie suszy,
40 do 60 % wilgoci daje wrażenie suchego powietrza,

60% wilgoci daje wrażenie normalnego powietrza,

60 do 80% wilgoci daje wrażenie zwykłego powietrza,

80 do 100 % wilgoci daje wrażenie wilgotnego powietrza,

90 do 100% wilgoci najczęściej spotyka się w kopalniach, szczególnie, gdzie są kurzawki lub zamulanie.

Stan nasycenia powietrza kopalnianego zależy od warunków klimatycznych danej miejscowości, od poziomu wody, głębokości robót i miejscowego nagrzewania, jak gorące źródła pożary i prądy gazowe. Kopalnie pracujące pod kurzawką lub prowadzące roboty z zamulaniem, mają stan nasycenia 90 do 95%, a inne 75 do 80%.

Wpływ wilgoci na zdrowie człowieka.

Wilgotne powietrze w podwyższonej temperaturze bardzo źle wpływa na zdrowie pracującego. Praca w powietrzu wilgotnym przy temperaturze $+25^{\circ}$ C jest możliwa tylko w przeciągu bardzo krótkiego czasu. W temperaturze $+16^{\circ}$ C i powietrzu wilgotnym robotnik może swobodnie pracować, ale pod warunkiem, że przewietrzanie będzie dosyć energiczne. W powietrzu suchym człowiek może jeszcze pracować przy temperaturze $+35^{\circ}$ C i wyższej, gdyż woda, znajdująca się w organizmie ludzkim, łatwo podlega parowaniu i ciało się ochładza, ale w powietrzu nasyconym wilgocią, chociaż pot się wydziela, jednak nie obsycha wcale, lub bardzo mało, żywotność się zmniejsza i wykonywanie ciężkiej pracy staje się niemożliwe.

W powietrzu, w którym termometr zmoczony wykazuje temperaturę $+32^{\circ}$ C, ludzie pracować nie mogą. Przy temperaturze $+25^{\circ}$ C i 50% wilgoci robotnicy czują się dobrze. Według Dubois-Reymond temperatura $+40^{\circ}$ C w powietrzu wilgotnym byłaby śmiertelną, chociaż w powietrzu suchym człowiek może znieść jeszcze temperaturę $+50^{\circ}$ C.

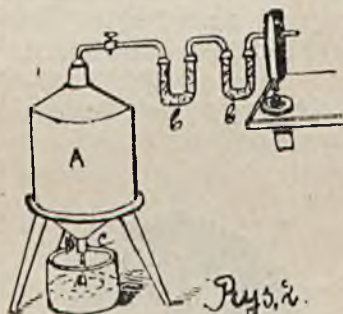
A zatem na zdrowie człowieka i jego zdolność do pracy bardziej ujemny wpływ wywiera wilgoć powietrza, aniżeli jego temperatura. W suchym powietrzu robotnik może pracować w o wiele wyższej temperaturze, aniżeli w wilgotnym. Dlatego też temperaturę powietrza kopalnianego należy mierzyć termometrem zmoczonym.

Wobec stopniowego wybierania węgla, znajdującego się bliżej powierzchni i pogłębiania kopalń, kwestja obniżenia temperatury i wilgotności wyrobisk staje się coraz bardziej aktualna, pomimo, że ze względu na tworzenie się pyłu przy większych temperaturach pożądanym byłoby utrzymać tam jak największą wilgoć.

Przez sztuczne ochładzanie powietrza wchodzącego do kopalni bezwzględna jego wilgotność zmniejsza się i powietrze pod wpływem wysokiej temperatury skał staje się zdolnym do intensywniejszego osuszania kopalni, a wraz z parowaniem wody obniża się również i miejscowa temperatura.

Pomiary wilgotności powietrza.

Oznaczenie wilgotności bezwzględnej dokonywa się zapomocą dobrze wymierzonego naczynia A rys. 2, napełnionego wodą, do którego wpuszcza się powietrze, przepuszczając je uprzednio przez chlorek wapnia, kwas siarczany, lub kwas fosforowy, znajdujący się w rurkach bb, które chciwie chłoną wilgoć. Dla wyciągnięcia powietrza do naczynia A należy kurek otworzyć i wypuszczać z niego wodę. Różnica ciężaru reagentów w rurkach przed i po doświadczeniu, da nam ilość wilgoci, jaka znajdowała się w danej objętości powietrza.



Wilgotność względną można oznaczyć zapomocą hygrometru eterowego Daniela, hygrometru włosowego Saussura i innych. Na stacjach meteorologicznych, a także i w kopalniach najczęściej używane bywają psychrometry, czyli wilgociomierze, polegające na różnicy temperatury dwu termometrów, z których jeden jest zwilżony wodą. Najprostszy sposób pomiarów względnej wilgotności powietrza kopalnianego polega na użyciu dwu jednakowych termometrów, z których jeden zawieszają się w chłodniku nieruchomo, a drugim, którego kulkę rtęciową owija się mokrą gazą, wykonywa się ruchy wirowe naokoło ramienia. Woda ze szmatki zaczyna parować, a absorbowane skryte ciepło oziębia rtęć, przez co mokry termometr będzie wykazywał niższą temperaturę, aniżeli suchy. Oziębienie mokrego termometru będzie tem większe, im powietrze jest suchsze, a parowanie, wskutek małego stanu nasycenia, szybsze.

Wilgotność względną można obliczyć z następującego wzoru, posilując się psychrometrem Augusta lub innym.

$$p\omega = p \max - 0,6 (t - t\omega), \quad (13)$$

$$\frac{p\omega}{p \max} = p\% \quad (14)$$

$p\omega$ — oznacza prężność pary, odpowiadającej wilgotności badanego powietrza.

$p \max$ — prężność pary nasycającej przy danej temperaturze.

t — temperatura na termometrze suchym,

$t\omega$ — temperatura na termometrze mokrym.

Jeżeli wzdłuż termometrów jest wywołany sztucznie przepływ powietrza lm/sek (psychrometr z wentylatorkiem), należy w równaniu 13 zamiast 0,6 przyjąć 0,5.

Na zasadzie licznych doświadczeń i pomiarów ułożono tablice, które, z odczytu na termometrze

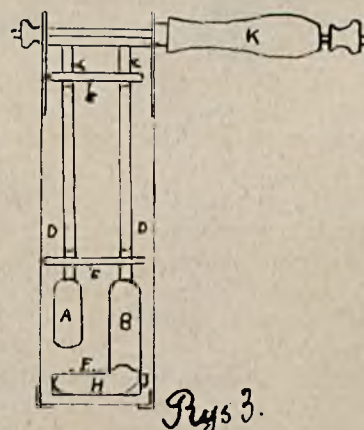
mokrym i różnicy temperatur, odrazu dają względną wilgotność powietrza.

Tablica Nr. 6.

Termometr owinięty gazą (mokry)	Termometr owinięty gazą wskazuje mniej °									
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	8°
	Stopień nasycenia powietrza wilgocią w procentach									
0°	100	81	64	50	36	25	15	6		
2°	100	83	67	54	42	31	22	13	6	
4°	100	84	70	57	46	36	28	19	13	
6°	100	85	72	61	50	41	33	25	18	13
8°	100	86	74	63	54	45	37	30	24	18
10°	100	86	76	66	57	48	41	34	28	23
12°	100	88	78	68	59	52	44	38	32	27
14°	100	89	79	70	62	54	47	41	36	31
16°	100	90	80	72	61	57	50	44	39	34
18°	100	90	81	73	66	59	53	47	42	37
20°	100	91	82	74	67	61	55	49	44	40
25°	100	92	84	77	70	63	57	50	46	43
30°	100	93	86	79	73	67	61	55	49	44

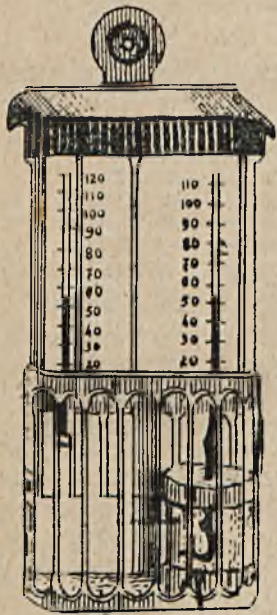
Na pierwszej kolumnie pionowej odnajduje się temperaturę, którą wykazuje termometr mokry, a następnie na przecięciu poziomej, przeprowadzonej przez tę cyfrę i pionowej, przeprowadzonej przez cyfrę, wykazującej różnicę temperatur między termometrem suchym i mokrym, a znajdującą się w pierwszej kolumnie poziomej górnej, znajduje się względną wilgotność, wyrażona w odsetkach.

Zwykle obydwa termometry wkładają do równoległych wcięć, wyciętych w deseczce, blisko jedno drugiego tak, ażeby termometry, zarówno jak i podziałki były dobrze widoczne z obydwu stron deseczki. Rzęciowa kulka jednego z tych termometrów owinięta jest gazą, do której przywiązuje się kawałek knotu, zamoczonego drugim końcem w naczyniu z wodą (rys. 3, 4 i 5). Knot ma za zadanie zwilżać wysychającą gazę. Deseczka wraz z termometrami i naczyniem wzmocniona jest odpowiednią oprawą metalową. Wilgociomierze

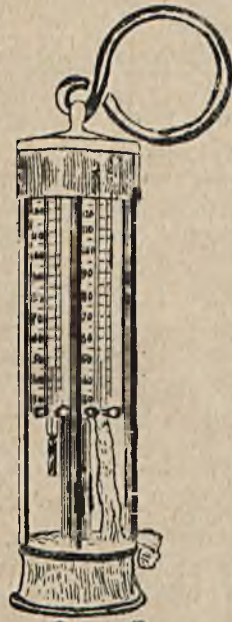


budowane są do zawieszania na gwoździu w miejscach przewiewnych (rys. 4), lub do noszenia w ręku (rys. 5). Rysunek 3, przedstawia wilgociomierz z rączką k, za którą bierze się instrument do ręki i nadaje mu ruch kołowy dookoła ramienia. A — termometr suchy, B — termometr mokry, H — naczynie z wodą, E — kłamry do przytrzymywania termometrów.

Powietrze, znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie zwilżonej kulki rtęciowej, jest nasycone wilgocią, termometr zaś suchy otoczony jest powietrzem, którego wilgotność chcemy zbadać. Chcąc, ażeby osuszanie, a tem samem i ochładza-



Rys. 4



Rys. 5

nie odbywało się bez przerwy, nasycone powietrze musi być ciągle usuwane. W tym celu nieruchomy psychrometr może być używany tylko w dostatecznie silnym prądzie, a w powietrzu stojącym należy wilgociomierzowi nadać ruch sztucznie, albo też usuwać nasycone powietrze zapomocą wentylatora (rys. 6).



Rys. 6.

Najlepszą szybkością, jaką powinien mieć prąd powietrza, jest 180 m na minutę. Zbyt wielka szybkość zapędko ochładzałaby termometr i odczyty mogłyby być zbyt niskie. W każdym jednak razie, chcąc popełnić jak najmniejszy błąd, dążyć należy do tego, ażeby odczyty na termometrze mokrym były niskie. Przed rozpoczęciem pomiarów należy oba termometry sprawdzić na sucho, czy pokazują tę samą temperaturę, a następnie zrobić kilka pomiarów, wyczekując każdym razem dostatecznie długo. Dla obliczeń bierze się najniższy odczyt na termometrze mokrym.

Psychrometr powinien być umieszczony zdaleka od wszystkiego, co mogłoby w jakikolwiek sposób wpłynąć na fałszywość odczytów, jak drzwi, ściany, przewody elektryczne, przewody parowe, promienie słoneczne, bliskość ciała itp.

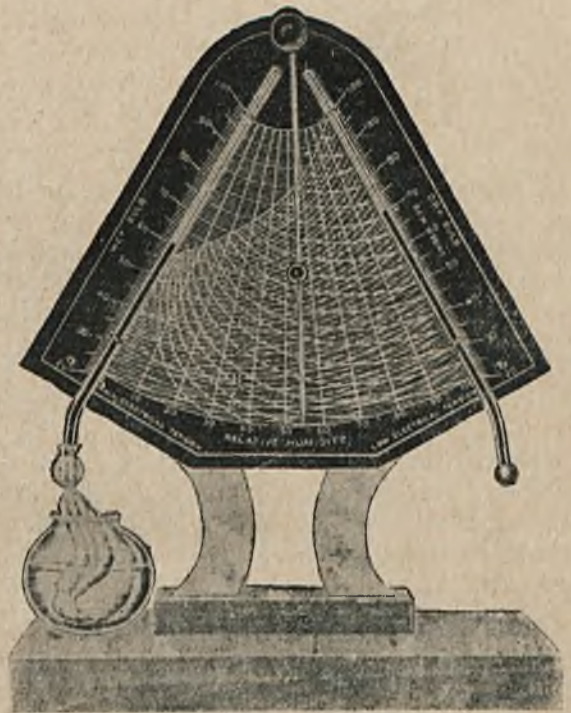
W powietrzu bardzo zimnem należy ruch obrotowy wykonywać tak długo, aż lód, który mógł powstać na gazie, całkowicie stopnieje.

Gazę trzeba utrzymywać w czystości i co miesiąc zmieniać, gdyż zabrudzenia mogłyby przeszkadzać parowaniu wody.

Gdyby powietrze było całkowicie nasycone, obydwie termometry pokazywałyby jednakową temperaturę.

Po wykonaniu pomiarów stopień nasycenia powietrza, jak już wspominałem wyżej, oznacza się z tablic, albo, jak to czynią Anglicy, z wykresów.

W kopalniach angielskich bardzo często używają wilgociomierza zwanego hygrodeikiem (rys 7), na którym załączony wykres wskazuje odrazu nasycenie względne, i bezwzględną ilość wilgoci w jednej stopie sześcienniej powietrza. Na mocnej podstawie umocowane są dwa termometry Fahrenheita (rys. 7), z których jeden posiada kulkę rtęciową, zmozoną, a drugi suchą.



Rys. 7.

Zmierzywszy wilgotność bezwzględną w strumieniu świeżym i powrotnym, możemy sądzić o tem, czy powietrze działa na strop, ściany i spód wyrobiska, oraz na osiadły tam pył węglowy zwilżająco, czy też osuszająco. Jeżeli prąd powrotny będzie zawierał większą ilość wilgoci, aniżeli wejściowy, to znaczy, że wyrobiska zostały częściowo osuszone. Ma to wielkie znaczenie w kopalniach zapyłonych, narażonych na wybuchy pyłu węglowego.

Aby pyłu węglowego zbyt nie wysuszać, trzeba niekiedy do wchodzącego powietrza sztucznie dodawać wilgoci. Gdy np. w prądzie wchodzącym termometr suchy wykazuje temperaturę $+10^{\circ}$ C, a mokry $+8^{\circ}$ C, w prądzie zaś powrotnym — suchy daje $+21^{\circ}$, a mokry $+20^{\circ}$ C, z tablicy 4 odnajdziemy stopień nasycenia prądu wchodzącego

—74%, a powrotnego —91%. Posiłkując się tabelicą 3 możemy obliczyć, że w jednym metrze sześciennym powietrza wejściowego znajduje się $9,1 \cdot 0,74 = 6,7$ gr pary wodnej, a w jednym metrze sześciennym prądu powrotnego znajduje się $18 \cdot 0,91 = 16,4$ gr. Różnicę tych dwóch cyfr $16,4 - 6,7 = 9,7$ gr wody każdy m. sz. powietrza pochłonał ze ścian wyrobisk, przechodząc przez kopalnię, to znaczy, że o tyle osuszył się pył węglowy, który łatwiej już może się wznosić w powietrze i zapalić. Celem uniknięcia osuszającego działania prądu, należałoby do każdego metra sze-

ściennego powietrza wchodzącego do kopalni dodać 0,0097 kg wody. Do kopalni, do której wchodzi 20 m³ powietrza na sekundę, trzeba by w ciągu 24 godzin rozpylić w prądzie wejściowym $20 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 0,0097 = 16,762$ kg wody.

Angielskie prawo górnicze wymaga, ażeby wilgociomierze, ustawione w prądach wejściowych i powrotnych, były odczytywane przez odpowiedzialne osoby, a wyniki wpisywane do księżek, specjalnie w tym celu prowadzonych.

(Ciąg dalszy nastąpi.)

Przegląd wydawnictw.

Elektrizität im Bergbau Nr. 3 zawiera zajmujący artykuł zwłaszcza dla naszych halurgów (Wieliczka, Wapno, Kalusz etc.) o mechanizacji w kopalniach soli zwłaszcza o użyciu tak modnych obecnie skrobaczek czyli scraperów i o oświetlaniu stałem miejsc podbierania zamagazynowanej na filarach soli. Ponadto znajdujemy tam wiadomości o stosowaniu nieprzenośnego oświetlenia elektrycznego w kopalniach węgla w Rosji zwłaszcza na kopalni Griszyno w zagłębiu donieckim. Kopalnia ta produkująca rocznie 200.000 ton jest w 60% zmechanizowana popędem elektrycznym. Aby robotników nie narażać na niebezpieczeństwo porażenia prądem transformuje się prąd elektryczny na 12 Volt. Odbudowy ścianowe oświetlone są lampami elektr. o sile 25 NK rozmieszczonemi w odległości co 12 m. Koszt tego oświetlenia jest znacznie tańszy niż lampkami benzynowemi, gdyż bowiem te ostatnie kalkulują się na 8,6 kopiejek za tonę to oświetlenie elektr. stałe kosztuje zaledwie 2,6 kopiejek. Równolegle z lepszym oświetleniem zauważono i tam szereg znacznych i znanych korzyści a mianowicie większy spokój przy pracy, zatem mniejsze zderowanie robotników, zarazem mniejsza ilość (o 50%) wypadków, zwiększenie wydajności z 0,670 tony na 1,200 t (tylko po części z powodu lepszego oświetlenia), możność obserwacji łamliwego stropu a przez to unikanie przerw w ruchu, możność przedłużenia ściany do 120 m, uzyskiwanie czystego węgla.

Grubensicherheit Nr. 1 podaje program niemieckiego tygodnia poświęconego ochronie przed wypadkami, z którego dowiadujemy się, iż w Niemczech dziennie 64 osób ginie wsk. nieszczęśliwych wypadków w przemyśle i rolnictwie. Parę nowych obrazów propagandy obrazkowej w górnictwie świadczy, iż mimo psychologicznych obserwacji o niecelowości podawania obrazów czego nie należy robić, wciąż jeszcze właśnie takie obrazy są komponowane. — Inspektor Funke z Essen podaje kilka charakterystycznych przykładów odwalania się łup i zadziórów ze stropu w kopalniach węgla i ich przyczyny tektoniczne.

*

Pewnego rodzaju uzupełnieniem do naszego art. inż. Audiberta z poprz. numerów jest artykuł Inż. Kühlweina z Kleintalau o sortowaniu i koksovaniu drobnoziarnistego węgla przy uwzględnieniu przejawów petrograficznych we węglu. Artykuł ten omawia zwłaszcza metody sortowania i przemywania szlamów węglowych oraz wpływ wityritu i turitu w węglu na jego zdolności spiekania się.

Asesor W. Lüttgen z Datteln w Westfalji podaje metody pędzenia chodników odbuwy bez stempli jako przyczynek do sposobów owładnięcia ciśnienia skał. Sprawa ta jest i u nas obecnie coraz aktualniejszą, gdyż skutki rabunkowej gospodarki wojennej dopiero teraz dają się odczuwać w górotworze formacji węglowej Śląskiej w postaci mianowicie coraz częstszych tapnięć pojawiających się na oko bez jasnej przyczyny. Jest więc metoda Lüttgena o tyle ciekawa iż projektuje on w ogólnym zarysie wyłamywanie schodkowate stropu w formie wysokich ostrołukowych sklepień. Tasama troska o zmniejszenie ilości wypadków nieszczęśliwych, która nas zajmuje tak żywo — jest przedmiotem badań również i w Niemczech i choć my mamy zaledwie 1,7 wyp. śmierć. na 1000 osób załogi a Prusy 2,3 to jednak zwłaszcza wypadki wskutek oberwania się węgla i kamienia stanowiące około połowę wszystkich wypadków muszą być bezwarunkowo jeszcze bardziej zmniejszone czy to zapomocą stosowania na szerszą skalę niż dotąd płynnej podsadzki, czy przez sprowadzenie hełmów ochronnych, czy przez odbudowę grubych pokładów warstwami lub stosowanie obok nóg na filarach dalszych zabezpieczeń we formie organów itp. Jednym jednakże ze sposobów mogących choćby o niewielki odsetek zmniejszyć ilość ofiar w górnictwie węglowym jest wspomniany właśnie system Lüttgena. System ten od czterech lat stosowany na kopalni Emscher Lippe wydał jak dotąd bardzo dobre rezultaty.

Przez obserwacje starych nie odnawianych chodników wynioskowano, że obwały ze stropu walały się w ten sposób, iż wypadają zeń płyty początkowo o szerokości chodnika a coraz wyżej płyty te zwięzają się schodkowato i tworzą schodkowate prawie gotyckie sklepienie utrzymujące się następnie bez żadnej dalszej podpory dziesiątkami

lat. Obserwacje te prowadził inspektor Vossieck. I gdy dotąd uważano prawie za dogmat zasadę nie przerywania stropu, obecnie sprowadzono to zupełnie świadomie, a to właśnie w celu przyspieszenia utworzenia się takiego sklepienia ostrołukowego. Zasadą przy tem jest, aby stropu nie strzelać lecz obkruszać młotkami pneumatycznymi, aby sąsiedni górotwór był jaknajmniej obruszony. Zarazem powinno się ociosy chodników rąbać skośnie, aby linię sklepienia uzyskać jaknajkrótszą. W pokładach pochyłych umocowuje się ocios górny dobrze zbudowanym kasztem, dolny zaś szczelnym murem suchym. W miejsce klucza sklepieniowego ustawia się krótszą kapę, która z czasem pod naciskiem sąsiedniej skały zupełnie znika w kamieniu. Oczywiście sklepienia takie należy co pewien czas opukiwać i uwalniać z luźnych kamieni. Na wspomnianej kopalni znajduje się obecnie z górą 15 km chodników odbudowy w ten sposób wykonanych, w pięciu pokładach grupy węgla tłustych. Zwłaszcza przy stropie plastycznym lub drobnołupliwym system ten daje dobre rezultaty, rozumie się

że jeżeli strop tworzy gruba ława mocnego piaskowca nie byłoby sensu taki nadkład przerywać.

Katechizm górników strzałowych

przez inż. Szczepana Wieluńskiego. W handlu księgarskim pojawiła się ta książka wydana nakładem Towarzystwa Doksztalcania Technicznego w Katowicach. Jest ona bardzo na czasie, albowiem obecnie, gdy Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach przynagla kopalnie do przeszkolenia strzałowych i przodowych w dziale wiadomości strzelniczych, książka taka będzie dla wszystkich kursistów bardzo pożądaną. Nie bardzo godzimy się tylko z formą pytań i odpowiedzi, gdyż to mocno zaciemnia przeglądowość tematu, zwłaszcza że pytania pisane są tymsamym drukiem, jednakże szereg ilustracji ułatwia zrozumienie tekstu. Brak również spisu rzeczy. Zanim jednak ukaże się krytyka rzeczowa tej książki, wyrażamy wielką wdzięczność autorowi, dzięki któremu poraz pierwszy w języku polskim rzecz taka pojawiła się.

Inż. S. M.

Z życia towarzystw technicznych.

Dnia 18-go kwietnia odbył się w sali konferencyjnej Śląskiej Izby Handlowej w Katowicach, wieczór dyskusyjny na temat: „Kapitał zagraniczny w Polsce“. Wieczór zagał prezes Antoni Wieniawski z Warszawy. W swoim treściwym przemówieniu omówił prezes Wieniawski strony dodatnie i ujemne tego problemu. W dyskusji zabierali głos pp. dyr. Kiedroń, Dworzańczyk, Olszewicz, Malinowski i inni. Dyskusja ożywiła się znacznie i z pewnością potrwałaby znacznie dłużej, niestety, prelegent musiał powracać do Warszawy. W każdym razie tłumny udział słuchaczy pośród których widzieliśmy, także kilka pań, świadczył o wielkim zainteresowaniu tematem tak bardzo aktualnym, interesującym i niebezpiecznym w ubogiej Polsce. Koło Ekonomistów należy się podziękować za tak sympatycznie zainicjowany wieczór.

Inż. S. M.

*

Dnia 14-go kwietnia b. r. odbyło się w sali „Ogniska“ w Dąbrowie Górniczej przy ul. Sobieskiego o godz. 11-tej przed poł. zebranie konstytucyjne absolwentów Wydziału Górniczego i markszajderycznego Państwowej Szkoły Górniczej w Dąbrowie Górn. Inicjatorowie zebrania zamierzają jak się dowiadujemy założyć stowarzyszenie sztygarów absolwentów dąbrowskich.

O podobnej akcji ze strony absolwentów szkoły górniczej w Tarn. Górach słyszymy również i spodziewamy się że oba poczynania zakończą się pomyślnymi rezultatami.

Obu powstającym stowarzyszeniom zasyłamy serdeczne „Szczęść Boże!“

*

Komunikat.

Rady Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego.

Na zebraniu w dniu 8 kwietnia r. b. Rada ukonstytuowała się w następujący sposób:

Prezes — kol. Eugenjusz Górkiewicz,
I-szy wiceprezes — kol. Bronisław Kobylński,
II. wiceprezes — kol. Kazimierz Kwiatkowski,
sekretarz — kol. Jerzy Płoński,
skarbnik — kol. Zbislaw Roehr.

Członkowie.

kol. Michał Affanassowicz,
kol. Roman Dykacz,
kol. Antoni Kamieński,
kol. Włodzimierz Michalewski,
kol. Jan Obrąpalski,
kol. Antoni Rożnowski,
kol. Konstanty Słotwiński.

*

Wycieczki.

Polskie Stow. Inż. i Techn. zorganizuje dla swych członków 2 wycieczki na Wystawę Krajową w Poznaniu.

I-szą podczas Tygodnia Technicznego, którego program jest następujący: sobota 22 czerwca r. b. Zjazd Federacji Inżynierów Słowiańskich, niedziela 23 i poniedziałek 24 czerwca r. b. Ogólny Zjazd Polskich Techników Zrzeszonych, środa 26 i czwartek 27 czerwca r. b. zjazdy względnie obrady poszczególnych grup fachowych.

Dla kolegów, którzy w powyższym czasie nie mogli by się wybrać do Poznania, będzie urządzona 2-ga wycieczka w początkach sierpnia.

Stowarzyszenie ma zamiar również urządzić wycieczkę dla członków względnie i ich rodzin zagranicę. Szczegóły w jakim czasie miałyby być wycieczka i dokąd będą ustalone po rozpatrzeniu tego projektu w poszczególnych Kołach Stowarzyszenia.

*

Komunikat.

Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego, Koło w Rybniku.

Koło nasze zorganizowało cykl wykładów traktujących najbardziej aktualne tematy techniczne i ekonomiczne.

Wysoką wartość wykładów gwarantują wykładowcy prelegenci z grona Profesorów Akademii Górniczej, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Jagiellońskiego i ze świata przemysłu górnośląskiego.

Organizując te wykłady Koło nasze kierowało się chęcią umożliwienia poznania najnowszych zagadnień techniczno-ekonomicznych i zainteresowania nimi wszystkich techników okręgu rybnickiego.

Zwracamy się z apelem do wszystkich techników okręgu rybnickiego o pilne uczęszczanie na wykłady i wykorzystanie nabytych wiadomości dla dobra przedsiębiorstw w których pracują.

Wykłady odbędą się dn. 20, 23 i 31 maja, zawsze w Gmachu Gimnazjum. (—) Szymański, prezes.

Wiadomości osobiste.

W dniu 23 kwietnia br. obchodził JWP. Dyrektor Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach **Inż. Zygmunt Malawski** swoją uroczystość 50-lecia, czyli jak się mówi na Śląsku Abrahama. Gdy w dniu tym wszyscy przyjaciele i znajomi złączyli się w wspólnym sentymencie dla wysoce cenionego i szanowanego ogólnie Jubilata, pozwalamy i my sobie na tej drodze złożyć Mu serdeczne życzenia wszelkiej pomyślności i dalszej owocnej pracy w krzepkiem zdrowiu na tej tak umiłowanej przezeń niwie śląskiego górnictwa.

Szcześć Boże! Redakcja.

*

P. Stanisław Tomezyk, cieśla kopalniany na kopalni Dellbrück po niemieckiej stronie, otrzymał od rządu niemieckiego piękne odznaczenie a mianowicie medal za ratowanie ludzi, za bohaterski czyn wyratowania przodowego K. z walącego się filara spiesząc doń wraz z sztygarem Danielem wzdłuż

drogi 50 m długiej wśród największego niebezpieczeństwa. Zaraz po wyniesieniu przodowego cała partja zawałiła się. —

Podobnym odznaczeniem zostali wyróżnieni za bohaterski ratunek ludzi w kopalni także prawdopodobnie polacy Kuszowski i Szykowski na kopalni „Królowa Luisa“ w Zabrze.

*

Z Zarządu Polskich Kopalń Skarbowych zasłży od 1 kwietnia br. następujące zmiany: p. inż. Piotrkowski dotychczasowy dyrektor kopalni w Knurowie powołany został do Główniej Dyrekcji w Król. Hucie w charakterze inspektora. Dyrekcję kopalni w Knurowie objął po nim inż. Rowiński dotychczasowy dyrektor kopalni Król. Zachód — Północ. Osobna Dyrekcja tych kopalń została zniesioną a wszystkie kopalnie w Król. Hucie zjednoczone obecnie, przeszły pod zarząd dyrektora inżyniera Riegera.

Komunikaty Redakcji.

Biurowe Porady Prawnych.

Polskie Stow. Inżynierów i Techników W. Śl. zorganizowało dla swych członków Biuro Porad Prawnych.

Porad udziela Dr. Terenkoczy, Chorzów, Państwowa Fabryka Związków Azotowych, listownie lub osobiście w Katowicach po uprzednim telefonicznym skomunikowaniu się.

Oplatę w wysokości $\frac{1}{2}\%$ spornej kwoty, najmniej 5 zł pobiera dr. Terenkoczy dla Stowarzyszenia po udzieleniu porady. Porady listowne są wysyłane za zaliczeniem pocztowym.

W sprawach więcej skomplikowanych honorarium za udzielenie porady zależy od umowy.

*

Zakupno okładek dla „Technika.“

P. P. Czytelnikom komunikujemy, iż w Administracji naszego pisma Katowice, ul. Ligonja 30 II p. telefon 30-90 można zakupywać okładki na I-szy rocznik „Technika“ za r. 1928 w cenie po 2 zł za szt.

*

Zniżki teatralne.

Członkowie P. Stow. Inż. i Techn. W. Śl. mogą nabywać w Sekretariacie Stowarzyszenia (Katowice, ul. Ligonja 30. II p.) godz. 15—18 kupony, uprawniające do 50% zniżki biletów teatralnych do Teatru Polskiego w Katowicach.

*

W handlu księgarskim pojawiła się odbitka z „Technika“ artykułu inż. S. Wieluńskiego p. t.:

„Bezpieczne materiały wybuchowe i ich klasyfikacja.“

Książka ta podaje w formie przystępnej wiadomości o materiałach wybuchowych bezpiecznych czyli jak się je na Śląsku nazywa powietrznych i ich klasyfikację, pozatem znaczenie naboju krytycznego i wpływ jaki na jego wielkość wywiera w kopalniach węgla kamiennego metan i pył węglowy. Zwłaszcza dla techników strzelniczych zawiera broszura ta dużo wskazówek praktycznych.

Nabywać można książeczkę w księgarni L. Fischera w Katowicach.

Inż. S. M.

Nakładem Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach wyszła mapa Województwa Śląskiego, opracowana i wykonana w miernictwie tegoż urzędu pod kierunkiem radcy górnicz. p. T. Klenczara. Mapa ta w formacie ściennym zawiera mnóstwo szczegółów i nadaje się zwłaszcza jako siatka dla rysowania na niej różnych detali własnego zainteresowania n. p. położenie urzędów, szkół, linii tramwajowych, wodociągów i tp.

Mapę nabywać można w Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach, (zamawiać przez Okręgowy Urząd Górniczy) lub w księgarni Mikulskiego w Katowicach.

Na ankietę naszą co do używania pewnych wyrazów technicznych komunikujemy, iż zgodzono się w większości odpowiedzi na:

Żoraw = jako oznaczenie typu dźwignic z ruchem obrotowym około osi umocowania.

Suwnica = jako typ dźwignic o ruchu posuwistym. (Kran jako wyraz obcy wyeliminowano).

Kierownik ruchu kopalnianego = na oznaczenie osoby, do której należy całokształt i kierownictwo całego ruchu kopalni. Wyraz zawiadowca jako nie dość treściwy winien więc z czasem zniknąć.

Zjazd ludzi = zamiast jazda liną (Seilfahrt),

Mistrz dniówek = zamiast szichtmistrz,

Kierowniki = zamiast kierownice lub ślizey.

Tych też wyrazów używać będziemy na przyszłość w naszym piśmie.

Wiadomości z Władz Górniczych. Z Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach

Taryfa opłat za prace wykonywane na kopalni doświadczalnej „Barbara“ w Mikołowie.

I. Koszty własne badania materiałów wybuchowych

1. Analiza materiałów wybuchowych od składnika	30.— zł
(przeciętnie)	150.— zł
2. Określenie działania na papier lakmусowy	5.— zł
3. Badanie własności przy składowaniu	30.— zł
4. Ad 2. po składowaniu	5.— zł
5. Badanie po wstrząsaniu przez 5 godz.	15.— zł
6. Zachowanie się materiału przy zapaleniu:	
a) Odporność na zapalenie lontem	5.— zł
b) Próba zapalania w rozgrzanej do czerwoności misce żelaznej	30.— zł
c) Oznaczenie temperatury wyfuknięcia	20.— zł
d) Spalenie materiału w skrzynkach blaszanych w ogniu	20.— zł
7. Zachowanie się materiału wobec mechanicznych czynników	
a) Wywołanie wybuchu młotem	50.— zł
b) Reagowanie na tarcie	5.— zł
8. Zachowanie się wobec wody	10.— zł
9. Zdolność wybuchowa	10.— zł
10. Zdolność przenoszenia wybuchu	30.— zł
11. Szybkość fali wybuchowej	60.— zł
12. Kruszość materiału	80.— zł
13. Próba zapalania metanu strzałem, za strzał 50.— zł (przy 5-ciu strzałach)	250.— zł

14. Próba zapalania pyłu węglowego, za strzał 20.— zł (przy 5-ciu strzałach)	100.— zł
15. Analiza czadów powybuchowych w chodniku	75.— zł
16. Taksa zasadnicza	200.— zł

II. Koszty własne badania spłonek (kapiszonów)

1. Po dwie próby Trautzi'a przed i po wilgotnem składowaniu przez 3 tyg.	80.— zł
2. Próba przebijania płytki ołowianej po 5 prób przed i po wilgotnem składow.	25.— zł
3. Próba wywoływania wybuchu materiału wzorcowego	60.— zł
4. Taksa zasadnicza	75.— zł
	<hr/>
	240.— zł

III. Koszty własne badania lontów.

1. Określenie czasu spalania się po składowaniu zwykłym w wilgoci i w podniesionej temperaturze	25.— zł
2. Próba zapalania prochu trzykrotnie jak powyżej	25.— zł
3. Próba spalania lontu w metanie trzykrotna jak powyżej	30.— zł
4. Próba spalania lontu pod wodą trzykrotna jak powyżej	25.— zł
5. Badanie wytrzymałości lontu na skręcanie i gięcie	15.— zł
6. Taksa zasadnicza	50.— zł
	<hr/>
	razem: 170.— zł

IV. Koszty własne badania zapalników elektrycznych

1. Badanie oporu do 0.01 po składowaniu zwykłym i po dwutygodniowym składowaniu w wilgoci	60.— zł
2. Odstrzelanie dwukrotnie 10 zapalników szeregowo w warunkach składowania jak powyższej	20.— zł
3. Odstrzelanie dwukrotnie w wodzie zakwaszonej	20.— zł
4. Odstrzelanie dwukrotnie w metanie	30.— zł
5. Odstrzelanie dwukrotnie w połączeniu równoległym	20.— zł
6. Taksa zasadnicza	60.— zł
razem:	210.— zł

Do powyższych kosztów własnych dodaje się, jako zarobek kopalni doświadczalnej i centrali ratownictwa górniczego, 20% wysokości kosztów własnych w razie wystawienia rachunku firmom krajowym, i 50% w razie wystawienie rachunku firmom obcokrajowym. Górnośląskie firmy, należące do Górnośląskiego Związku Przemysłowców Górniczo-Hutniczych dopłacają do kosztów własnych tylko 10%.

U w a g a: Ceny powyższe odpowiadają stanowi złotego przy kursie 1 dolar — 8,8 złotego.

Z Okręgowych Urzędów Górniczych.

Zakwalifikowano jako upoważnionych do wykonywania czynności organów nadzorczych na kopalniach:

Nazwisko i imię	Kopalnia	Charakter służbowy	Nazwisko i imię	Kopalnia	Charakter służbowy
<i>O. U. G. Katowice</i>			Kołodziej Franciszek	"	"
Henkel Ryszard	Ferdynand	kier. ruchu przy pogłęb. szybu kop. Katowice	Karwoth Wojciech	Niemcy	sztygar maszynowy nadgórnika i zast. sztygara
Inż. Kozarski Tadeusz	"	technik strzelniczy	Widera Teodor	"	"
Hoppe Juljan	"	sztygar oddziałowy	Brzezina Karol	"	"
Sekta Franciszek	"	wydawca mat. wyb. i doz. przewozu	Klein Augustyn	Litandra	sztygar wentyl. i kierownik stacji ratowniczej
Motyka Erwin	Brade I i II	kier. ruchu masz. na dole i na pow.	<i>O. U. G. Rybnik</i>		
Sladek Teodor	Aleksander I	kier. ruchu masz.	Biroń Antoni	Anna	dozorca techniczny
Inż. Krzystek Emanuel	Kleofas	kier. ruchu kopaln.	Niestrój Maksymilian	"	"
Inż. Wendt Władysł.	"	zast. kier. ruchu kop.	Kaczyna Franciszek	"	"
Inż. Kaleta Karol	"	"	Inż. Motyka Paweł	"Blücher	zast. kier. ruchu masz.
Becker Filip	Huta Laury	sztygar pomocniczy	Dworowy Marcin	Charlotte	rezerw. masz. wyciągowy
Woywod Rudolf	"	sztygar wentylacyjny	Kempny Czesław	Donnersmarck	dozorca maszyn.
Nawalny Jan	Silesia	podsztygar	Adamek Karol	Ema	sztygar oddziałowy
Kosch Jerzy	Mysłowice	sztygar oddziałowy	Jaworski Leon	"	"
<i>O. U. G. Król. Huta</i>			Rakoczy Franciszek	Römer	zastępca sztygara oddz.
Woźny Augustyn	św. Barbara	nadgórnika	<i>O. U. G. Tarn. Góry</i>		
Dryzga Ryszard	Eminencja	nadgórnika	Szoltysik Piotr	Zakład tlenku cynku kopalni Szarlej Białej	mistrz w zakładzie kierownik zakładu
Pięta Tomasz	"	dozorca na powierzchni	Inż. Grabianowski		dozorca
Sosnowski Wiktor	Wyzwolenie	elektrykarz	Marjan Jan		"
Gajda Maksymilian	Pokój	zastępca sztygara	Duda Alojzy		"
Szmidt Franciszek	"	"	Lesz Franciszek		"
Falkus Karol	"	"	Majda Stanisław		"
Bolda Teodor	"	"	Molik Piotr		"
Orszulik Franciszek	"	"	Ledwoń Ignacy		"
Niemczyk Ludwik	"	dozorca sortowni	Wrodarczyk Jan		"
Widera Wilhelm	Koks.	maszynista bocznicy kol.	Skrzypiec Wilhelm		"
Mejnert Józef	Gothard	"	Greipel Maks	"	
Protsch Brunon	"	"	Kasprzyk Henryk	"	
Soltysik Albert	"	"	Smiejkowski Stefan	"	
Urban Władysław	Koks.	dozorca przy montowaniu kotłów	Michalik Wiktor	"	
Wonior Jan	Wolfgang	sztygar oddziałowy	Inż. Stępiński	Szarlej Białej	kierownik płóczki
Lubecki Jan	Goihard	dozorca	Włodzimierz	"	"
Brinkhof Teodor	Wolfgang	monter sortowni	Inż. Orłowski Witold	"	zast. kierownika płóczki
Frey Augustyn	Godulla	dozorca firmy	Waloszczyk Jan	"	sztygar płóczki
			Jendrzey Jan	"	zast. sztygara płóczki
			Skubis Jan	"	"
			Kołodziej Karol	"	"
			Tokarz Jan	skons.	sztygar kopalniany
			Krawczyk Jan	Radzionków	nadgórnika
			Żakowski Andrzej	"	nadgórnika i zast. sztygara

Dnia 19 marca 1929 na kop. Mysłowice poniosło śmierć trzech robotników wskutek zwałenia się filara, pędzonego w drugiej warstwie pokładu górnego. Przyczyną tego było zwałenie się osadnika, leżącego około 14 m prawie pod tym filarem, spowodowane ciśnieniem stropu. Wobec tego spąg filara został naruszony, utworzyły się w spągu dwa

znaczne leje, obudowa na filarce została wykrecona, nastąpiło przerwanie się piaskowca na znacznej przestrzeni — koło 30 m i spadający piaskowiec przywalił nieszczęśliwych robotników.

Pole odbudowy powyżej chodnika głównego, poziom 135 m, w którym znajduje się miejsce wypadku, posiada rozciągłość około 480 m i wysokość

po wzniesieniu, licząc od chodnika głównego, około 300 m. Pole to ograniczone jest od północy i północ.-wschodu uskokami, poza którymi leży nieknięte pole. Na zachodzie pole ograniczone jest uskokami od starych na zawał odbudowanych części. Pokłady siodłowe pokryte są tutaj ławicą piaskowca o grubości około 30 m. Upad tych pokładów idzie z północy na południe pod kątem upadu 8° . Odbudowa tych pokładów siodłowych odbywa się warstwami przy zastosowaniu podsadzki płynnej. W odbudowie są Górny i Dolny pokład. Oba pokłady są przedzielone przerostem łupku, którego grubość wzrasta ze wschodu na zachód. W omawianej części łupek ma grubość około 5 m. Miąższość pokładu Dolnego 10 m, a Górnego 8 m. Pokład Dolny został odbudowany dwoma warstwami po 5 m. Warstwa pierwsza pokładu Górnego wynosiła 5 m, druga 3 m. Dopływ wody nieznaczny. Podczas odbudowy pierwszej warstwy w pokładzie Dolnym miano do czynienia wyłącznie z mocnym stropem i mocnymi ociosami, tak, że nie trzeba było stosować obudowy wzmocnionej. Mocny strop spowodowany był warstwą węgla, leżącą w wysokości 5 m. Węgiel był wszędzie twardy i wymagał dużo roboty strzelniczej. Strop drugiej warstwy pokładu Dolnego tworzył 5-metrowy gruby przerost, który również poza kilkoma punktami był bez zastrzeżeń mocny.

Po odbudowie drugiej warstwy pokładu Dolnego rozpoczęła się przygotowka w pokładzie Górnym. Dwa pierwsze filary rozpoczęto w tej warstwie z końcem roku 1923. W II kwartale r. 1928 rozpoczęto przygotowkę drugiej warstwy pokładu Górnego. W listopadzie zaś 1928 r. z dowierzchni poprowadzono filar drugi i ukończono go. Po ukończeniu filara drugiego i przygotowaniu do zamulki rozpoczęto i pędzono filar czwarty. Po zamuleniu filara drugiego rozpoczęto filar pierwszy i trzeci. (Na trzecim był wypadek). System odbudowy — odbudowa filara czołowa. Kapy 5-metrowe, długość filarów 50 — 100 m. Wysokość w drugiej warstwie pokładu Górnego 3 m. Filar czwarty wybrano do końca, część jego zamulono i prowadzono roboty w filarze pierwszym i trzecim. Filar pierwszy został jednak przed tygodniem zatrzymany i liczone go jako ukończony. Filar ten miał służyć jako chodnik oczyszczający dla wody zamulkowej z tych robót w drugiej warstwie. Obudowa filarów jakoteż dowierzchni oraz punktu skrzyżowania filarów i dowierzchni była bez zarzutu. Nie zauważono nigdzie podczas pędzenia dowierzchni lub przy pędzeniu filarów słabego stropu. Strop był zawsze bez zarzutu i przy uderzeniu wydawał dźwięk. Obudowa filarów składała się z 5 m długich kap, które zabudowane były w odstępach 1,3 m (łącznie z grubością drzewa) oraz dwóch stempli bocznych i jednego środkowego. Nie zaobserwowano nigdy zmian w stropie, jak n. p. zluźnianie się warstw wypadanie pni itd. Pozatem nie stwierdzono naciętej kapy.

W dniu wypadku, 19. 3. 1929 r., na filarze trzecim pracowało pięciu robotników. Filar ten jechano obok filara drugiego, podsadzonego już, z pozostawieniem niewielkiej grubości nogi. Od dowierzchni ujechano około 30 m. W chwili wypadku był obe-

cny również nadgórnik, który w tym czasie naprawiał z jednym z tych robotników rynnę. Przy powstającym hukem, dwóch robotników ukryło się szczęśliwie obok ściany w przodku, trzech zaś innych, którzy uciekali w kierunku wejścia do filara, zostało przywalonych przez spadający piaskowiec. Nadgórnik szczęśliwie uniknął śmierci, uciekając w kierunku dowierzchni. Po 6-godzinnej akcji ratowniczej tych dwóch robotników udało się uwolnić z zawałonego filara bez jakichkolwiek porażeń.

Osadnik, który zawałił się podczas wypadku, leżał częściowo prawie że pod tym filarem i siedł w tymże kierunku co i filar czołowy w pokładzie Górnym. Osadnik był pędzony w r. 1927 i leżał częściowo na już przed laty zamulonym chodniku o wymiarach 3×2 m, pędzonym w r. 1920. Osadnik ten otrzymał wymiary 5×4 m przy długości 65 m. W pokładzie Dolnym z jednej strony miał węgiel w caliznie, z drugiej był odgraniczony nogą od starej podsadzonej warstwy. W stropie miał również pozostawiony pas węgla, nad nim leżał łupek grubości 5 m, następnie piasek 5 m pierwszej warstwy Górnego pokładu. wreszcie roboty filarów z drugiej warstwy pokładu Górnego. Filar drugi, podsadzony i znajdujący się obok filara trzeciego, w którym zdarzył się wypadek, również częściowo leżał nad tym osadnikiem, tak, że strop osadnika również wytrzymał i 3 m warstwę piasku oraz nacisk piaskowca tego podsadzonego filara. Wskutek pędzenia filara trzeciego obok filara drugiego, podsadzonego, nacisk na strop osadnika był już znacznie zwiększony i strop osadnika w tej sytuacji na całej swej przestrzeni otrzymywał nacisk piaskowca i warstw leżących poniżej.

Osadnik ten był zamknięty tamą murową o grubości 65 cm. Jako rury odpływowe wbudowano 3 rury zamulkowe w różnych wysokościach od spagu. Osadnik ten po upływie 1 — $1\frac{1}{2}$ roku uważano jako zamulony a to opierając się z jednej strony na teoretycznym obliczeniu ilości wody z zamulonych wyrobisk, jaka powinna przepłynąć przez ten osadnik, i % (procentowej) zawartości mułu w tej wodzie, z drugiej, że puszczana woda do tego osadnika bardzo słabo odchodziła. Ostatni raz doprowadzono wodę do tego osadnika w grudniu 1928 i wypływ był bardzo słaby. Dostęp do osadnika jest jedyny od strony tamy murowej, gdyż pozostałe chodniki są zamulone. Osadnik ten uważano za zapełniony i na planach kopalnianych i urzędowych zaznaczono go jako podsadzony z datą 1928 I-szy kwartał.

Na wiosnę 1928 r. przez odnośnego kierownika ruchu przedstawiona była Zarządowi kopalni konieczność i zamiar odbudowy warstwy górnej pokładu Górnego w tej części. Przy omawianiu tej sprawy zostało stwierdzone, że w dotyczącej części pokład Dolny odbudowany jest aż do filara bezpieczeństwa nad chodnikiem głównym i nad częścią filarów przy pochylni. Również i warstwa pierwsza pokładu Górnego za wyjątkiem pewnych pozostałości była odbudowana i podsadzona. Nie istniały przeto żadne zastrzeżenia przeciwko planowi, szczególnie co do bezpieczeństwa. Plan ruchu został zaaprobowany i przez władze zatwierdzony. Pole to ze względu na wielką wytrzymałość węgla i z powodu istnie-

nia bardzo mocnego, 30 m grubego piaskowca w stropie pokładu Górnego, uważano za szczególnie pewne, tak, że jakiegokolwiek niespodzianki wskutek ciśnienia górotworu mogły być uważane za wykluczone, co wykazuje zupełny brak zjawisk ciśnienia na filarach i chodnikach tego odcinka. Osadnik zaś, jak zaznaczono, był oznaczony na planach jako podsadzony.

Do zadań technicznego dozoru ruchu kopalnianego oczywiście należą obserwacje, w jakim przestrzennym stosunku stoi poszczególny filar w odniesieniu do swojego otoczenia, t. j. czy może zająć wpływ osadnika, leżącego pod prowadzonymi robotami w tych warunkach i w tym kierunku. Również nie przekonano się o tem, czy był ten osadnik rzeczywiście podsadzony, ewentl. nie przekonano się, w jakim stanie jest znajdujący się tam muł, lecz oznaczono go na planach jako podsadzony.

Akcja ratownicza, natychmiast podjęta, szła w tym kierunku, aby wydostać żyjących i odzywających się dwóch robotników. Na miejsce wypadku zaraz po katastrofie zjechał przedstawiciel Okręgu Urzędu Górni. i współdziałał w akcji ratowniczej. Dojście do przodka było niemożliwe z powodu zupełnego zabarykadowania przez oberwany ze stropu piaskowiec. Ażeby się zorientować w sytuacji, udał się jeden z inżynierów kopalni ze sztygarem do zawalonego filara. Nie mogąc udzielić innej pomocy robotnikom, którzy odzywali się i wołali o pomoc, pozostawili im świecąca lampę w zawalisku. W międzyczasie wzmacniano obudowę dowiezłoni przez stawianie kaszt. Równocześnie pędzono chodnik w piasku z wyżej leżącego filara do przodka tego filara, na którym zdarzył się wypadek, ażeby ewentl. tą drogą wydostać tam znajdujących się dwóch robotników. Po dokonaniu pracy koło zabezpieczenia dowiezłoni, postawienia tymczasowej wzmacniającej obudowy, któreto prace były prowadzone równolegle, sztygar i jeden robotnik weszli do przodka, idąc przy prawej ścianie filara. Tą drogą dwóch robotników odzywających się, sztygar i pomagający mu robotnik wyprowadzili z zawalonego filara. Uratowani robotnicy wyszli bez szwanku. Od chwili wypadku do uratowania tych robotników upłynęło 6 godzin.

Akcja wydobywania zwłok była bardzo utrudniona. Przedewszystkiem z zeznań uratowanych, jakoteż przez naoczne stwierdzenie zawalisk i słuchanie, czy znaki życia zasypanych nie dochodzą, przyszło Kierownictwo akcji ratowniczej do wniosku, że trzej pozostali robotnicy są nieżywi. Stwierdzono, że zwłoki leżą w zapadniętym spągu, przywalone wielkimi bryłami piaskowca. Utworzyły się dwa widoczne leje w spągu, spowodowane przez znaczne zapadnięcie i obsunięcie takowego. Ścisłe stwierdzenie miejsca, gdzie leżą zwłoki zabitych robotników, jest niemożliwe, lecz na podstawie zeznań można przypuścić, że jeden leży bliżej dowiezłoni, dwaj inni natomiast bliżej przodka. Przestrzeń do poszukiwania przekracza 30 m. Strop naruszony opada, wytwarza również wielkie ciśnienie na filarach oporowych, sąsiednich od filara zawalonego, spąg również obsuwa się i jest niepewny. Ażeby dotrzeć do filara bez narażenia pracujących

ludzi przy akcji wydobywania zwłok, z początku przystąpiono do zamulenia osadnika w Dolnym pokładzie, a to celem zabezpieczenia spągu w Górnym pokładzie. Dostęp w celu podsadzenia tego osadnika jest bardzo utrudniony, chodniki są podsadzone, tak, że dostęp mógłby być uskuteczony przez przeprowadzenie nowych robót w węglu, jak w danych warunkach niebezpiecznych. Wobec tego podsadzenie tego osadnika zostało uskutecznione z pokładu Górnego przez utworzony lej w zawalonym filarze.

Obecnie podsadzono ten osadnik, a właściwie wpuszczono przeszło 650 m³ piasku, przystąpiono do podsadzenia filara, znajdującego się obok oporowego, wzmacnia się wejście do filara zawalonego, tak, by zabezpieczyć od ewentl. wypadków same roboty związane bezpośrednio z poszukiwaniem zwłok.

Inż. M. L.

*

Z Okręgowego Urzędu Górniczego w Krakowie.

Wykaz zatwierdzonych jako upoważnionych do sprawowania czynności organów nadzorczych na kopalniach od października 1928 r. do marca 1929.

Nazwisko i imię	Kopalnia	Charakter służbowy
Dyłaż Tadeusz	J. Piłsudski	dozorca na powierzchni
Rytki Nikodem	"	" " "
Pańko Władysław	"	" " "
Drabik Ferd. nand	Jan Kanty	" " "
Sznajder Adam	Galman	nadsztygar i zastępca kierownika ruchu inżynier asystent
Inż. Zborezyński Wojciech	Sobieski	
Wąs Antoni	Janina	dozorca wiertniczy przy rob. posz. za rudą
Nowak Henryk	Zbyszek	dozorca dołowy i strzał.
Errath Józef	Andrzej	sztygar
Faltus Jan	Jawiszowice	dozorca urządzeń elektr.
Kajzer Emanuel	Czerna	kierownik
Inż. Kornacewicz Witold	Wieliczka i Bochnia	markszajder
Charchutowa Ida	Matylda	kierowniczka laboratorium chem.
Świechowski Antoni	"	dozorca dołowy
Karkowski Alfred	"	sztygar
Kremer Gustaw	"	" urządzeń elektrycznych

Statystyka Hutnicza

Wytwórczość polskich hut żelaznych (w tonach)

Przec. mies.	Surówki	Stali zlewn.	Wytw. walc.
r. 1913	85.929	138.376	99.877
r. 1922	40.010	83.957	62.301
r. 1923	43.303	94.359	64.788
r. 1924	27.871	56.867	39.238
r. 1925	26.214	65.673	48.820
r. 1926	27.289	65.188	46.839
r. 1927	51.451	103.706	72.912
r. 1928	56.984	119.754	87.075
r. 1929: stycz.	61.455	142.682	94.047
luty	48.610	122.148	73.144

Uchwała.

W myśl postanowienia § 34 ordynacji przemysłowej Rzeszy Niemieckiej, § 190 powszechnej ustawy górniczej dla Państwa pruskiego z dnia 24 VI. 1865 r. i ogólnych przepisów dla mierniczych górnych w Państwie pruskiem z dn. 21 grudnia 1871 r. upoważnia Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach Pana inżyniera górniczego

Witolda Kornacewicza

z Bochni, na podstawie wyniku egzaminu, złożonego za zezwoleniem Min. Przemysłu i Handlu z dnia 21 maja 1928 r. L. G. A. 1084/28 na wyjątkowych warunkach przed komisją wyznaczoną przez Wyższy

Urząd Górniczy w Katowicach, do samodzielnego wykonywania prac górniczo-mierniczych na terenie górnośląskiej części Województwa Śląskiego z zastrzeżeniem, że przy swoich pracach będzie się on suniennie stosował do istniejących ustaw i do przepisów górniczo-mierniczych wydanych przez władze górnicze.

Katowice, dnia 6 kwietnia 1929 r.

Wyższy Urząd Górniczy
Dyrektor

w. z.:

(—) **M a j e w s k i.**

Wyższy Urząd Górniczy
w Katowicach

Statystyka górnicza węglowa

za m - c marzec

(Cyfry przybliżone)

L. p.	P r z e d m i o t	Jednostka	Okręgowy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach	L. p.
			Katowice	Król. Huta	Rybnik	Tarn. Góry		
1	Ilość kopalń w ruchu	objektów	22	17	10	3	52	1
2	Wydobycie węgla	ton	1.066.611	992.065	603.071	176.638	2.829.481	2
3	Ilość robotników	osób	32.814	26.978	20.545	4.144	84.481	3
4	Ilość dni roboczych	dni	26	26	26	26	26	4
5	Przepracowano	"	22	25	25	25	25	5
6	Strajkowano	"	—	—	—	—	—	6
7	Wydobycie dzienne	ton	41.024	38.179	23.195	6.448	108.846	7
8	Ilość dniówek odrobionych	dniówek	794.182	571.797	512.517	105.345	2.082.841	8
9	Wydajność na dniówkę odrobioną	kg	1.343	1.478	1.177	1.591	1.358	9
10	Zbyt węgla w kraju	ton	601.257	601.890	337.267	98.124	1.638.538	10
11	Zbyt węgla zagranicę	"	275.517	273.829	141.332	42.100	732.778	11
12	Zbyt węgla	"	876.774	875.719	478.599	140.224	2.371.316	12
13	Zapasy na zwalach	"	305.461	226.516	223.286	64.044	819.307	13
14	Zarobki w sumie	zł	6,860.917	5,877.218	3,974.261	866.291	17,578.687	14
15	Sredni zarobek miesięczny	"	219.20	219.56	194.33	212.41	208.97	15
16	Sredni zarobek na odrobioną dniówkę	"	9.48	9.93	8.93	9.49	9.49	16
17	Kwota zarobku w tonie węgla	"	7.30	7.04	8.16	6.35	7.35	17
18	Zużycie materjału wyb.*)	kg	119.899	124.658	64.951	25.571	335.079	18
19	Zużycie materj. wyb. na tonę węgla	g	112	126	108	153	118	19
20	Zużycie drzewa	m ³	19.689	21.031	15.469	2.409	58.598	20
21	Zużycie drzewa na tonę węgla	m ³	0.019	0.021	0.026	0.014	0.021	21
22	Brak wagonów	ton	179.745	183.530	139.520	—	499.065	22
23	Wypadków śmiertelnych	wypadków	6	10	2	1	19	23
24	Wypadków ciężkich**)	"	13	6	10	3	32	24
25	Wypadków śm. na 1000 ton wydobycia	"	0.006	0.010	0.003	0.006	0.007	25
26	Wypadków ciężkich na 1000 ton wydob.	"	0.012	0.006	0.017	0.018	0.011	26
27	Wypadków śmiert. na 1000 dniówek	"	0.008	0.015	0.004	0.009	0.009	27
28	Wypadków ciężkich na 1000 dniówek	"	0.006	0.009	0.020	0.028	0.015	28
29	Ilość urzędników technicznych na kop.	osób	1.356	1.069	715	197	3.337	29
30	Ilość urzędników biurowych na kop.	"	684	446	560	95	1.580	30
31	Ilość urzędników ogółem***) na kop.	"	2.040	1.516	1.075	287	4.917	31

*) litr płynnego powietrza liczono za 1 kg materj. wyb. powietrznego.

***) ciężkie wypadki są takie, które powodują niezdolność do pracy ponad 13 tygodni.

***) W tem obcokrajowców 41 + 32 + 19 + 13 = 109, przybyło zatem 2. —

Uwaga: Kwoty pieniężne i zarobki (brutto) za miesiąc ubiegły wedle ostatecznej wypłaty w mies. sprawozdawczym.

J. CH.

WYDAWCA: TOW. DOKSZTAŁCANIA TECHNICZNEGO PRZY POLSKIM STOW. INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO
Rachunek w Pocztovej Kasie Oszczędności Nr. 305 249 Prenumerować można we wszystkich urzędach pocztowych w Polsce
Cennik od 1 stycznia 1929 roku: Prenumerata rocznie 12,— zł, półrocznie 6,— zł, kwartalnie 3,— zł. Ogłoszenia str. ostatnia
300.— zł, 1/2 str. 160.— zł, 1/4 str. 85.— zł, pozostałe strony 1/1 240.— zł, 1/2 str. 140.— zł, 1/4 str. 80.— zł, 1/8 str. 50.— zł.

REDAKCJA i ADMINISTRACJA KATOWICE, ULICA LIGONIA Nr. 30 II. PIĘTRO, TELEF. 3090.

Redaktor: Inż. Stanisław Majewski, Katowice, Plac Wolności 11 II p. tel. 23-60.

Odbito w drukarni „Księgarnia i Drukarnia Katolicka, Spółka Akcyjna" w Katowicach, ul. Marsz. Piłsudskiego 58.

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Techniki Robotniczej 1

Śląski Urząd Wojewódzki
Wydział Oświecenia Publ.

L. O. P. III. 2156.

ŚLĄSKI URZĄD WOJEWÓDZKI OGŁASZA

Konkurs

na stanowisko dyrektora Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych w Katowicach

Stanowisko to jest do objęcia natychmiast. Najpóźniejsze obsadzenie tego stanowiska nastąpi dnia 1-go sierpnia 1929 roku.

O stanowisko to ubiegać się mogą dyplomowani inżynierowie mechanicy elektrotechnicy hutnicy, chemicy i budownictwa, posiadający długoletnią praktykę zawodową w przemyśle.

Do stanowiska tego przywiązane jest uposażenie unormowane ustawą z dnia 9. X. 1923 r. (Dz. U. R. P. Nr. 116 poz. 924) wraz z 40% dodatkiem wojewódzkim.

Podania należy udokumentowane wnosić należy do dnia 1-go maja 1929 roku do Wydziału Oświecenia Publicznego w Katowicach.

Za Wojewodę:

Dr. Saloni m. p. Naczelnik Wydziału

FABRYKA MASZYN z dużą odlewnią
(produkcja roczna 10.000 ton)

poszukuje

Inżyniera- odlewnika

na kierownicze stanowisko



Tylko siły poważne w średnim wieku, posiadające odpowiednią praktykę i możliwie znajomość języka niemieckiego, zechcą złożyć oferty z dokładnym życiorysem sub. K.O.

Pierwszorzędnych techników- konstruktorów

poszukuje wielkie przedsiębiorstwo na G. Śląsku. Oferty z dokładnym życiorysem, odpisami świadectw i podaniem żądanego wynagrodzenia, jak również najwcześniejszego terminu objęcia posady uprasza się nadsyłać pod:

„Z. A. Ch.“ do Tow. Rekl. Międzyn. Sp. z o. o.
j. r. Rudolf Mosse Katowice, Mickiewicza Nr. 4.

Przedłużenie terminu konkursu.

Śląski Urząd Wojewódzki zawiadamia, że termin wnoszenia podań do Wydziału Oświecenia Publicznego w Katowicach o stanowisko dyrektora Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych w Katowicach, przesuwa się do dnia 31-go maja 1929 roku.

Za Wojewodę

Dr. Saloni m. p. Naczelnik Wydziału.

Państwowa Fabryka Związków Azotowych

w Chorzowie



PRODUKUJE:
AZOTNIAK, SALETRE
AMONOWĄ, KWAS
AZOTOWY, WODĘ AMO-
NJAKALNĄ, AMONJAK
SKROPLONY I TLEN

I DOSTARCZA NAWOZY AZOTOWE NA
DOGODNYCH WARUNKACH ZA POŚRED-
NICTWEM ORGANIZACJI ROLNICZYCH

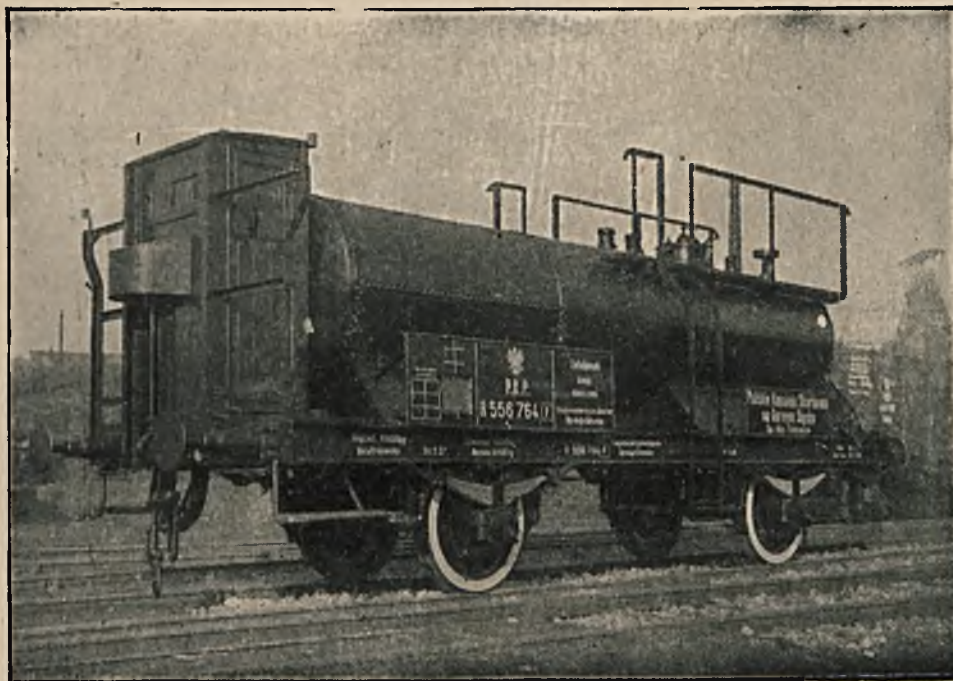


WSZELKICH INFORMACJI
UDZIELA DYREKCJA FABRYKI
W CHORZOWIE

GÓRNOŚLĄSKIE ZJEDNOCZONE HUTY KRÓLEWSKA I LAURA

Spółka Akcyjna Górniczo-Hutnicza

Dostarczają
ze swych warsztatów
w Królewskiej Hucie:



Dostarczają
ze swych warsztatów
w Królewskiej Hucie:

Cysterna dla przewozu kwasu siarkowego

Mosty żelazne kolejowe i wojenne
Konstrukcje żelazne, budowlane i lotnicze
Maszyny radjowe
Wagony towarowe wszelkich typów dla kolei
normalno- i wąskotorowych
Wagony piwne i chłodnicze
Cysterny

Wagoniki osobowe podziemne dla kopalni
Zestawy kołowe i części wagonowe kute i tłoczone
Zwrotnice kolejowe normalno- i wąskotorowe
Części do zwrotnic kolejowych
Sprężyny płaskie i spiralne dla wszelk. celów
Części tłoczone wszelkiego rodzaju
Części tłoczone dla podwozi samochodowych

Zarząd Centralny:

Katowice, ulica Kościuszki nr. 30 Telefon 899

ZWIĄZEK KOKSOWNI

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

Przedsiębiorstwo przerobu i sprzedaży produktów węglpochodnych, dostarcza z własnej

FABRYKI CHEMICZNEJ W WIELKICH HAJDUKACH

smołę węglową destylowaną i preparowaną, smołę do budowy dróg, pak i lepnik; oleje smołcowe: impregnacyjny, krezotowy, karbolineum, pp.; naftalin: surowy prasowany oraz czysty we wszelkiej postaci; kwasy karbolowe: surowe handlowe, krezole i fenol; zasady pirydynowe i pirydynę czystą; antracen, żywice kumaronowe; benzole i homologi: benzol do motorów, benzol handlowy 90%, benzol chemicznie czysty; technicznie i chemicznie czyste: toluol, solwentnaftę I. i II., ksylole; kwas benzoosowy sublimowany i krystaliczny; kwas węglowy itd. oraz siarczan amonu

Dla dalszej przeróbki Związek Koksowni posiada:

FABRYKĘ TEKTUR SMOŁOWCOWYCH W KATOWICACH-DĄBIU

dla wyrobu tektur smołcowych wszelkich gatunków i pap izolacyjnych, oraz cztery

ZAKŁADY IMPREGNACYJNE w WRONKACH i SOLCU KUJAWSKIM

Woj. Pozn. oraz w WIELK. CHELMIE i KATOWICACH-LIGOCIE Woj. śl.

Zakłady w Wronkach i Solcu Kujawskim nasycają podkłady kolejowe i inne materiały drzewne olejem smołcowym, zakład w Wielkim Chelmie olejem smołcowym i różnymi solami impregnacyjnymi. - Zakład w Katowicach-Ligocie posiadający również WŁASNY TARTAK, nasycza materiały drzewne, przede wszystkim drzewo kopalniane różnymi solami impregnacyjnymi (triolitem itp.), dostarcza tych materiałów w stanie nasyconym lub nie-nasyconym, sprzedaje wspomniane sole impregnacyjne oraz wszelk. rodzaju drzewo tarte.

KATOWICE, ULICA POWSTAŃCÓW NR. 49

TELEFONY NR. 611, 851 i 1490 - ADRES TELEGR.: „KOKSOWNIE KATOWICE“ - TELEFONY NR. 611, 851 i 4901

MONIER

Przedsiębiorstwo budowlane dla prac
podziemnych, nadziemnych i żelazo-betonowych

Spółka Akcyjna



KATOWICE

ULICA SOBIESKIEGO NR. 3 * TELEFON NR. 125