

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Metalografja a badania fizyczne (c. d.), nap. J. Czochrański, inż.
 Odlewy z lanym zwojem w kokilach, nap. Wł. Markowicz, inż.
 Zagadnienia budowy turbin parowych na Światowej Konferencji Energetycznej.
 Przemysł polski i Technika w r. 1924: X. Technika ciepła. XI. Przemysł włókienniczy.
 Przegląd pism.
 O obliczeniu wydajności filtrów (polemika).
 Ze Stowarzyszeń Technicznych.

SOMMAIRE:

Relations entre la metallographie et les recherches physiques (suite), par J. Czochrański, ing. dipl.
 Filets de vis venus de fonte en coquilles, par W. Markowicz, ing.
 Problèmes relatifs à la construction des turbines à vapeur, considérés à la Conférence Intern. de la force motrice à Londres (suite et fin).
 L'état de industrie polonaise en 1924: X. L'exploitation des moteurs thermiques et des chaudières. XI. L'industrie textile.
 Revue documentaire.
 Sur le calcul des filtres (lettres à la Redaktion).
 Sociétés Techniques.

Metalografja a badania fizyczne.¹⁾

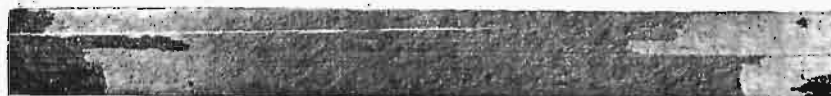
Napisał Jan Czochrański, Frankfurt n/M.

V. METODYKA PRZEMIESZCZONEGO ODBICIA.

Spaczenie płaszczyzn krystalicznych.

Podane wyżej wyniki są już wystarczające do dostatecznego uzasadnienia zakłóceń siatki przestrzennej, związanych zwykle z odkształceniem kryształów metalicznych nadających się do wzmocnienia. Ażeby teraz zbadać bliżej zagadnienie wewnętrznych zjawisk płynności, nie gubiąc się w niedość jeszcze uzasadnionych naukowo zapatrywaniach, byłoby celowe zastosowanie do wyświetlenia tego bardzo zawiłego zjawiska, obok metody röntgenograficznej, innych jeszcze metod badawczych. I tu właśnie pewne zjawisko fizyczne, wysunięte ponownie przez autora, jako t. zw. odbicie przemieszczone, względnie topowe²⁾ daje niezawodne wskazówki w tym względzie. Jak wiadomo, dzięki topowemu odbiciu, można dogodnie oznaczyć orientację kryształów metali.

Rys. 22 uwidocznia w przekroju podłużnym pręt aluminiowy, składający się z trzech kryształów. Poszczególne pola krystaliczne ujawniają się w nim przez wytrawienie. W obrębie tych pól krystalicznych, jak widać z rysunku, można uważać odbicie za jednostajne



Rys. 22.

Wielk. nat.

Jednokryształowy pręt aluminiowy z dwoma sąsiednimi kryształami o innej orientacji. Przekrój podłużny. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

i jednorodne. Droga wyczerpujących badań zmienności intensywności odbicia, można było ustalić, że maximum

intensywności odbicia leży w kierunku prostopadłej sześciannu, minimum — w kierunku prostopadłej ośmiościanu, średnia zaś intensywność przypada na prostopadłą dwunastościanu. W ten sposób można więc ustalić orientację kryształu metalowego na podstawie stopnia intensywności odbicia. Z drugiej strony, każde zakłócenie prawidłowej budowy kryształu staje się stąd widocznym, że intensywność odbicia jest wówczas w każdym miejscu inna.



Rys. 23.

Wielk. pr. nat.

Jednokryształowy pręt aluminiowy, ograniczony płaszczyznami sześciannu. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

Wykażemy to na kryształach aluminium. Weźmy pręt aluminiowy, kształtu graniastosłupa czworokątnego, o układzie regularnym (sześciennym), który wykazuje po wytrawieniu jednostajne odbicie (rys. 23). Gdy poddamy go skręcaniu, to po ponownym wytrawieniu nie ujawnia on już odbicia jednostajnego, lecz intensywność odbicia zmienia się w sposób uwidoczny na rys. 24, stosownie do stopnia skręcenia.

Rozkroiwszy pręt podłużnie i zbadawszy jego budowę po wypolerowaniu i wytrawieniu, można się łatwo przekonać, że nie chodzi tu bynajmniej o działanie powierzchniowe. Jak wskazuje bowiem rys. 25, intensywność odbicia zmienia się również w przekroju podłużnym w każdym miejscu, tak samo jak na powierzchni zewnętrznej. Dzięki tej próbie, zyskaliśmy dowód, że sześcienna powierzchnia kryształu została prawidłowo wykrecona ze swego

¹⁾ Ciąg dalszy do str. 53, w № 4 r. b.

²⁾ Nazwa niemiecka: dislozierte albo topische Reflexion.

pierwotnego położenia. Po każdym skręcie o jedną czwartą obrotu, odbicie powierzchni sześcianu powtarza się regularnie.



Rys. 24.

Wielk. pr. nat.

Ten sam kryształ po skręceniu go o 360° . Powierzchnia sześcianu daje się rozpoznać po każdym ćwierćobrocie na podstawie maximum odbicia. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

Jeżeli poprowadzimy prostopadłe w równych odstępach do powierzchni skręconego w ten sposób sześcianu, to połączą się one w powierzchnię, przypominającą kręte schody. Pierwotnie płaska powierzchnia sześcianu, pod wpływem skrętu, przekształca się we wstę-



Rys. 25.

Wielk. pr. nat.

Przekrój podłużny kryształu podanego na rys. 24; maxima odbicia płaszczyzn sześcianu wykazują takie samo uszerogowanie. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

gę, jak to uwidocznił rys. 26. Jeśli porównamy osiągnięty w ten sposób stopień skrętu sześcianu ze skrętem rzeczywistym, możemy ustalić zupełną zgodność liczb, jak to wynika z tabeli I. Doświadczenie to wykazuje przedewszystkiem, że skręcony kryształ aluminium za-



Rys. 26. Model skręconej powierzchni sześcianu.

chowuje się w ten sposób, jak gdyby równocześnie ze skrętem zachodziło proporcjonalne zakłócenie siatki przestrzennej.

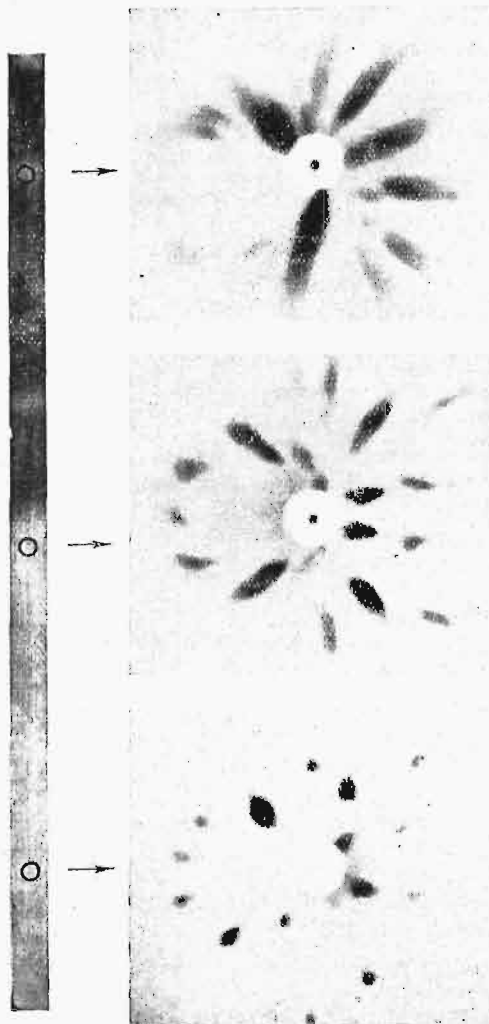
Tabela 1.

W ten sposób w odbiciu topowym mamy oczywisty środek, który pozwala śledzić dokładnie liczbę zakłócenia siatki przestrzennej przy płynięciu kryształu. Można więc, z pewnym zastrzeżeniem, o którym będzie jeszcze mowa, użyć tego odbicia jako środka do ilościowego określenia stopnia odkształcenia.

Skręt rzecz. °	Skręt wedł. topometru °
0	5
45	50
90	92
135	135
180	180
225	220
270	280
315	315
360	360

Odkręcanie skręconego kryształu.

Jakkolwiek pouczające mogą być przytoczone przykłady, to jednak dowodzą one tylko tego, że kryształ plastyczny można tak przekształcić, iż osiąga się skręcenie jego całego we wszystkich punktach, czyli że każda cząstka kryształu w stosunku do innej jest obró-



Rys. 28.

Rys. 29.

Rys. 30.

Rys. 27. Jednokryształowy pręt aluminium. Środek — nieskręcony, część górna — skręcona o 360° , część dolna — skręcona o 360° , a następnie odkręcona z powrotem o taki sam kąt. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

Rys. 28. Diagram Lauego z górnej części pręta rys. 27. Wybitny asteryzm występuje tu jako oznaka silnego przemieszczenia siatki przestrzennej.

Rys. 29. Diagram Lauego nieskręconej (środkowej) części. Wykazuje on lekkie odkształcenie, wywołane również w tej części pręta przez szczęki uchwytowe.

Rys. 30. Diagram Lauego dolnej, odkręconej z powrotem części; jest on podobny do diagramu kryształu nie poddanego odkształceniom, gdyż nastąpiły w pewnej mierze odwrotne zakłócenia siatki krystalicznej.

cona. Jeśli ktoś chce, mógłby wszakże dopatrywać się związku pomiędzy tem zjawiskiem a niedostrzegalnym już zresztą zmiażdżeniem i w ten sposób zjawisko tłumaczyć. Jednakowoż, mając dalszy materiał dowodowy, można się temu sprzeciwić. Dowód ten opiera się również przeważnie na wyznaczeniu odbicia topowego. Następujące przykłady mogą to wykazać.

Podany na rys. 27 kryształ aluminiowy (o początkowej orientacji — α stopni w kierunku Phi i y stopni w kierunku Rho) został skręcony w sposób następujący. Górna część pręta została skręcona ściśle o 360° , środkowa pozostała nietknięta, zaś dolną część początkowo skręcono w jedną stronę również o 360° , a następnie odkręcono z powrotem do początkowego położenia.

Na przecię tym można było stwierdzić następujące godne uwagi fakty. Górna część pręta przedstawia typowy obraz odkształcenia skręconego pojedynczego kryształu. Obraz odkształcenia różni się jednak od obrazu na rys. 25, z powodu odmiennego kąta nachylenia osi głównych względem osi pręta. Część środkowa, również jak i koniec dolny, wykazują jednakowe odbicie, tylko intensywność odbicia dolnego końca jest mniejsza niż w części środkowej. Prócz tego, możemy dostrzec w dolnej części charakterystyczne pasy, które jeszcze omówimy później.

Rys. 32 wykazuje środkową część podobnego pręta w cokolwiek silniejszym powiększeniu, zaś rys. 29 przedstawia odpowiedni diagram Lauego. Diagram ten wykazuje wyraźnie zaznaczone punkty i układ ogólny, pochodzący z danej orientacji kryształu, zgodnie z zasadami röntgenometrii. Punkty odbicia są trochę wydłużone.

Rys. 28 przedstawia diagram Lauego ze skręconej górnej części próbki (rys. 27), którą uwidocznilo na rys. 31 cokolwiek powiększoną. Różnica między tym diagramem a diagramem nieskręconej części rzuca się od razu w oczy. Asteryzm jest wybitnie zaznaczony. Wiele promieni posiada postać śrubową i daje w pewnym stopniu zwierciadlane odbicie skręconych śrubowo płaszczyzn siatki. W ten sposób można rozpoznać w diagramie Lauego rodzaj naprężeń przy prostych odkształceniach i pod tym względem analiza röntgenograficzna mogłaby może liczyć jeszcze na dalszy wybitny rozwój. Jest również rzeczą zmienną, że obraz gwiazdy przedstawiony na rys. 28, wykazuje jeszcze bardziej wyraźną łączność z diagramem nieodkształcanego kryształu. Tylko punkty odbicia zatarły się w znacznym stopniu wydłużając się w promienie o określonych kierunkach.

Najbardziej jednak interesującym powinno być zbadanie zachowania się odkręconej z powrotem części pręta. Rys. 30 przedstawia właśnie diagram tej części pręta, a nadto jest ona również pokazana w powiększeniu na rys. 33. Największą tu niespodzianką jest to, że oczekiwany charakter gwiazdzisty obrazu po odkręceniu zanikł zupełnie bez śladu.

Diagram zgadza się teraz prawie całkowicie z diagramem kryształu nie poddawane go naprężeniom. Jest on nawet dokładniej ukształtowany, niż obraz nie poddawanej naprężeniom części środkowej. Przyczyna jednak tej pozornej sprzeczności leży tylko



Rys. 31.

5-ne pow. linj.

Górny odcinek aluminiowego pręta jednokryształowego przedstawionego na rys. 27, w powiększeniu. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 32.

5-ne pow. linj.

Środkowy odcinek jednokryształowego pręta aluminiowego przedstawionego na rys. 27, w powiększeniu. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 33.

5-ne pow. linj.

Dolny odcinek pręta przedstawionego na rys. 27, w powiększeniu, wykazującym wybitnie zaznaczone kryształy bliźniacze, występujące regularnie przy odkręcaniu po skręceniu. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 34.

5-ne pow. linj.

Górny odcinek pręta przedstawionego na rys. 27 po wielogodzinnej rekryształizacji w temp. 620°C . Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 35.

5-ne pow. linj.

Środkowy, niepoddawany odkształceniom odcinek jednokryształowego pręta aluminiowego przedstawionego na rys. 27, wyżarzony w temp. 620°C . Rekryształizacja nie nastąpiła. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 36.

5-ne pow. linj.

Dolny koniec pręta przedstawionego na rys. 27, wyżarzony w temp. 620°C . Rekryształizacja nastąpiła tylko w strefach, zawierających kryształy bliźniacze. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

w sposobie prowadzenia badań. Zjawisko to przypisać należy działaniu szczęk uchwytowych, których wpływ ujawnia się przy małej długości uchwyty. Wpływ ten możemy wyeliminować przez staranne zamocowanie próbki.

Diagramy powyższe udowadniają więc ponownie, że o zmiażdżeniu kryształu nie może być mowy. Jednakowoż nie można też uważać zjawiska zakłóceń siatki przestrzennej za podstawową przyczynę wzmocnienia, tylko oczywiście inne jakieś nieodwracalne przemiany, idące łącznie z zakłóceniem siatki (kryształ bowiem, po powrocie do pierwotnej budowy siatki, wykazuje wciąż wzmocnienie). Autor sądzi, że podstawę do tego rodzaju hipotezy dał w swej teorii o chwiejnej spójności atomów¹⁾.



Rys. 37.

9-ne pow. linj.

Dolny odcinek pręta przedstawionego na rys. 27 z wybitnie zaznaczonymi pasami kryształów bliźniaczych; silniej powiększony. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 38.

5-ne pow. linj.

Kryształ glinu uwidoczniłony na rys. 37, przy innym kącie podania światła. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 39.

5-ne pow. linj.

Pojedynczy kryształ aluminium trzykrotnie skręcony o 360° i następnie poddany rekryształizacji w temp. 620°C . Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

Byłoby teraz ciekawe zbadać, w jaki sposób dokonuje się rekryształizacja pręta przedstawionego na rys. 27. Rys. 34, 35 i 36 uwidoczniają właśnie ukształtowanie się budowy pręta po wielogodzinnej rekryształizacji w temperaturze 620° , przy czym rys. 34 przedstawia górną część pręta, skręconą o 360° , rys. 35 odpowiada odcinkowi pręta, nie poddawanemu odkształceniu, zaś rys. 36 uwidocznia część pręta odkręconą z powrotem po skręceniu. Jest rzeczą godną uwagi, że znacz-

na rekryształizację możemy dostrzec tylko w odcinku skręconym o 360° , natomiast w odkręconej z powrotem części pręta występuje ona w znacznie słabszym stopniu i to tylko po stronie, gdzie występują kryształy bliźniacze. W środkowej części, zjawisk rekryształizacji nie dostrzegamy. Uderza nas dalej to, że rekryształizacja doprowadziła do wytworzenia pasów śrubowych wzdłuż zewnętrznej powierzchni części pręta skręconego. Jest to właśnie dowodem różnorodnego zachowania się kryształu w różnych kierunkach osi. Pola rekryształizacji wykazują jeszcze wyraźne podobieństwo do początkowych figur odkształcenia, jak to łatwo da się rozpoznać na nieprzekryształizowanych jeszcze częściach przekroju.

Należy też zwrócić uwagę na to, że kryształy nowo wytworzone w pobliżu bliźniaczych w dolnej (odkręconej) części pręta, wykazują jednostajną orientację, która różni się zarówno od orientacji początkowej pręta, jak też od orientacji kryształów bliźniaczych, powstałych przy odkształceniu.

Prawidłowo ułożone strefy w dolnej połowie pręta zaliczyć należy do dość rzadkich zjawisk. Przy zmianie kąta padania światła o 90° , zauważymy prawidłowe obrócenie się obrazu odbicia topowego, jak to widzimy z rys. 37 i 38. Zgodnie z wynikami opisywanych badań, kryształy bliźniacze aluminium występują tylko przy odkręcaniu, a więc przy zmianie kierunku sił odkształcających. Przy zastosowaniu tego sposobu, możemy zawsze spowodować ich prawidłowe powstanie.

O ile skręt jest dostatecznie duży, to rekryształizacja następuje w całym przekroju, jak to widać z rys. 39, przedstawiającego pręt jednokryształowy, skręcony trzykrotnie o 360° . Kryształy tego rodzaju, mocno odkształcone przez skręcanie, wykazują także po powrotnym odkręcaniu podobną skłonność do rekryształizacji, jak kryształy skręcone tylko jednokrotnie. Jest to uwidocznione na rys. 40, wyobrażającym drugą połowę pojedynczego kryształu aluminium, przedstawionego na rys. 39. Gdy więc przy słabo odkształconych prętach jednokryształowych zachodzi pewna sprzeczność z zasadą rekryształizacji, to przy silniejszym odkształceniu stwierdzić można zupełną zgodność z tak zw. schematem rekryształizacji. Jeśli odkształcenie kryształu polega na jego rozciąganiu, to można również zastosować prawidłowy przebieg zjawisk rekryształizacji. Rys. 41 stwierdza to na przykładzie trzech rozciągniętych pojedynczych kryształów aluminium o różnej orientacji, które po rozciągnięciu poddano rekryształizacji. Zwężone części przekroju odpowiadają częściom stożków płynięcia.

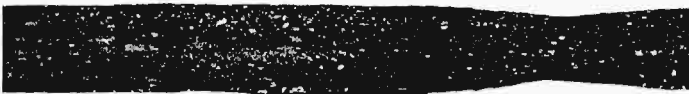
A więc, całkiem ogólnie można zauważyć, że przy próbach rekryształizacji, dokonanych na pojedynczych kryształach, ziarna rekryształizowane występują stale w pewnej uprzywilejowanej orientacji, wyróżniają się przeto, w pewnej mierze, statystyczną anizotropowością. To uprzywilejowanie pewnej orientacji zaciera się jednak coraz bardziej, im dalej posuwa się proces rekryształizacji.

¹⁾ V. D. I. 1923, str. 512.



Rys. 40. 5-ne pow. linj.

Pojedynczy kryształ aluminium trzykrotnie skręcony o 360°, następnie odkręcony o taki sam kąt z powrotem i wreszcie poddany rekrytalizacji w temp. 620° C. Wielkość ziaren, stosownie do schematu rekrytalizacji, jest mniejsza niż na próbce podanej na rys. 39. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.



Rys. 41. 3-ne pow. linj.

3 Jednokryształowe pręty aluminiowe poddane próbom na rozciąganie (z widocznymi słożkami przewężenia), po rekrytalizacji w temp. 620° C. Wielkość ziaren jest zgodna ze schematem rekrytalizacji, mianowicie pozostaje w stosunku odwrotnym do wytrzymałości i wydłużenia. Wytrawiono kwasem fluorowodorowym i solnym.

zacji. Glocker dochodzi także do podobnych wyników na podstawie badań röntgenograficznych¹⁾. Tu jednak leży jeden z najważniejszych argumentów przeciwko danym przez Polanyi'ego i jego szkołę objaśnieniom osiągniętych przez nich wyników. Małutkie ziarenka rekrytalizacyjne, o wymiarach leżących daleko poza granicą dostrzegalności mikroskopowej, mylą obrazy procesów płynności, wykazując przebiegi, które nie pozostają w żadnym związku z rzeczywistym procesem płynności, są natomiast raczej typowymi oznakami rozpoczynającego się już przebiegu rekrytalizacji. W granicach zdobytego materiału doświadczalnego, możemy twierdzić, że zależność kierunku osi od kierunku odkształcenia, ustalona przez Polanyi'ego i jego zwolenników, wydaje się taką samą, jaką można stwierdzić przy najprostszej rekrytalizacji. Statystyczna ocena zależności, zachodzących między kierunkiem odkształcenia i wypadkową orientacji pojedynczych kryształów, uzyskanych drogą rekrytalizacji, wykazuje wybitną przewagę prostopadłych dwunastościanu, to znaczy kierunek najwydatniejszej plastyczności. Przykład ten wyjaśniałby, jaką rolę doradczą przypisywać wciąż jeszcze musimy metalografii.

(d. n.)

¹⁾ Z. f. Metallkunde, 1924, str. 377.

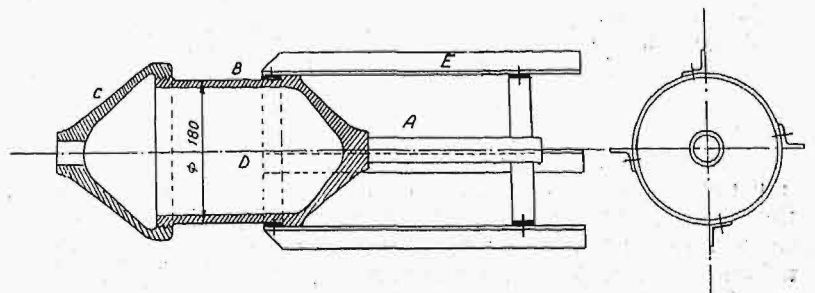
Odlewy z lanym zwojem w kokilach.

Napisał Władysław Markowicz, Inżynier-techn.

W okresie wojny światowej, zwłaszcza gdy odczuwało się dotkliwy brak pocisków w Rosji, zaszła potrzeba wyrabiania wszelkiego rodzaju przedmiotów uzbrojenia szybko i w wielkich ilościach. Wówczas odlewnie otrzymały duże zamówienia na wykonanie części granatów ręcznych, bomb i min do miotaczy. Na miny systemu de Musile'a dawano bardzo krótkie terminy, które sprawiały dużo kłopotów głównie w zakresie obróbki i nacinania gwintów na kadłubach i pokrywach. Wszystkie większe zakłady przemysłowe, które podjęły się tej dostawy, zdążyły w zupełności z produkcją w odlewni — z braku jednak odpowiedniej ilości obrabiarek, zwłaszcza do nacinania gwintów, musiały znacznie ograniczyć produkcję, i o jej skali decydowały zatem warsztaty. Odlewnie bowiem były w stanie wyprodukować min kilka razy więcej, aniżeli warsztaty mogły obrobić.

obróbki, i w ten sposób uniezależniła się od warsztatów mechanicznych, których rola sprowadziła się jedynie do obtaczania „ogonów“ A, wstawianych do lufy miotacza (rys. 1) i kadłuba min w miejscu B.

Mina de Musile'a składa się z kadłuba żeliwnego D o średnicy około 180 mm, takżej pokrywki C i tak zwanego stabilizatora, wykonanego z blachy żelaznej

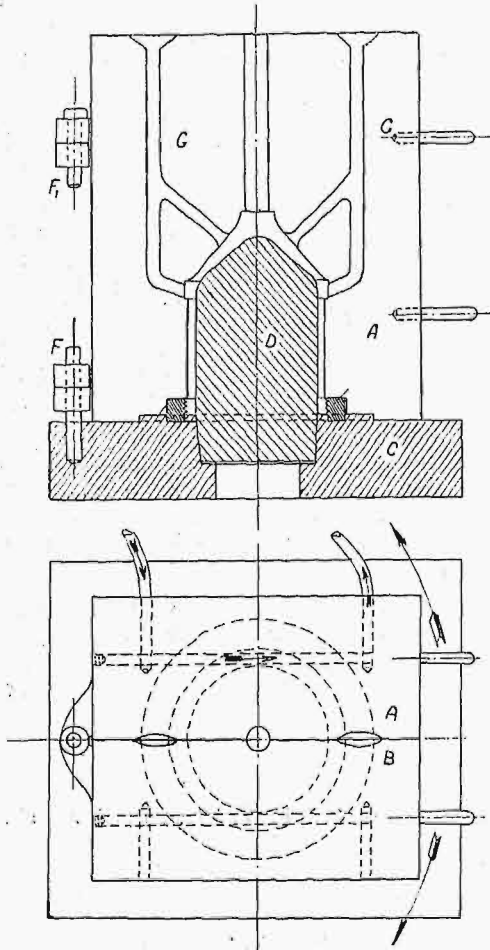


Rys. 1. Przekrój podłużny miny.

W tym to właśnie czasie jedna z największych odlewni w Rosji rozwiązała to zadanie bardzo pomysłnie, stosując zwój lany, nie wymagający dalszej

i nakładanego na minę dla nadania jej stosownego kierunku w locie. Bez stabilizatora mina w powietrzu przewracałaby się, zaś ze stabilizatorem spada zawsze

głowicą z zapalnikiem na ziemię i zarywa się prawidłowo, czyniąc duże spustoszenie w okopach: wypełniona jest bowiem pokaźną ilością materiałów wybuchowych. Tak kadłuby tych min, jak też ich pokrywy, odlewane były w kokilach żeliwnych o suszonych rdzeniach. Rys. 2 daje przekrój kokili i widok z góry.



Rys. 2.

Przekrój pionowy i rzut poziomy kokili do kadłubów min.

Zorganizowanie fabrykacji min w kokilach, z lanim gwintem gazowym, pozwoliło osiągnąć ogromną wydajność formierzy. Zadaniem formierza było ustawić rdzeń *D* i pierścień *E*, służący do wytworzenia odlanego gwintu na kadłubie miny, (dla umieszczenia tego ostatniego w dolnej części kokili *G* wykonano odpowiednie wgłębienie); sprawdzić ich wzajemne ustawienie, złożyć obie górne (rozchylane) części kokili *A* i *B*, obracające się na dolnej części dookoła kołków *F* i *F*₁, założyć klamry, ściskające górne połowki, zalać formę przez 2 wlewy *G*, wreszcie kokilę opróżnić.

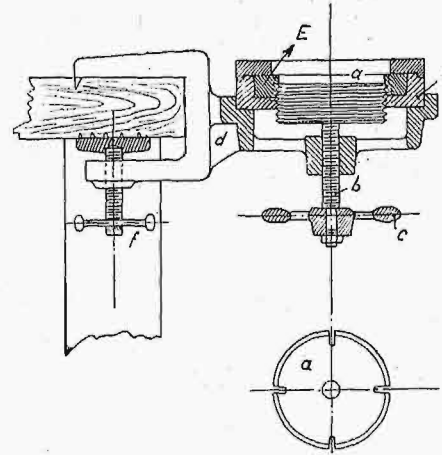
Wszystkie te czynności zabierały bardzo niewiele czasu: kokile były należycie obrobione, dopasowane, rdzenie przynoszono z suszarni należycie przygotowane i również dopasowane. Te ostatnie wykonywano w żeliwnych skrzynkach rdzeniowych, dokładnie obrobionych. Klamry zaś były tak wykonane, że dawały możliwość jaknajszerszego otwierania kokili.

Sam przebieg odlewania min był nadzwyczaj efektowny. Kokile otwierały się natychmiast po zalaniu żelivem i odlewy o kolorze czerwonym zawieszano na drążkach poziomych dla stygnięcia.

Dzięki tej szybkości otwierania kokil i doborowi odpowiedniego składu żeliva, otrzymywano zupełnie

miękkie odlewy, dające się z łatwością obrabiać na wspomnianych wyżej powierzchniach.

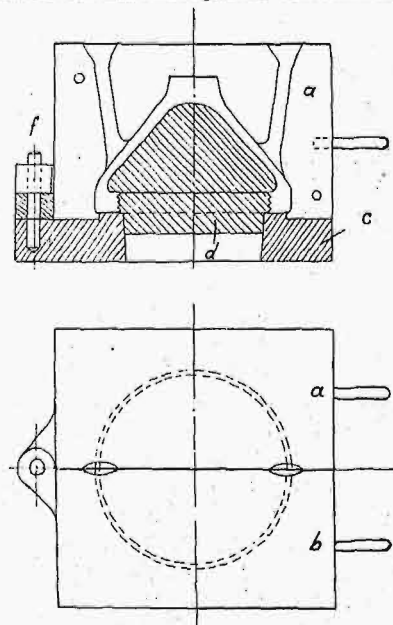
Gwint na kadłubie miny był w ten sposób odlany i odpadła najzwyklejsza robota w warsztatach mechanicznych. Rdzeń *E* wykonywany był na specjalnej maszynie miejscowego pomysłu i rozwiązania, zapomocą której nacinało zwoje gwintu gazowego w ziemi formierskiej (rys. 3).



Rys. 3 i 3a.

Przyrząd do nacinięcia gwintów w formie.

Maszynka ta składała się z ramki *d*, przymocowanej klamrą do stołu warsztatowego rdzeniarni. Do wgłębienia *e* wstawiano skrzynkę rdzeniową ze świeżą ziemią dla utworzenia pierścienia *E*. Od spodu, na śrubie *r*, o tym samym skoku co gwint na pierścieniu, zamocowany był frez mosiężny *a* (rys. 3a), w postaci zwoju przeciętego w 4 miejscach dla usunięcia wybie-ranej frezem ziemi. Brak tych wycinków przy pierwszych próbach uniemożliwiał wykonanie tego pomysłu. Kółkiem *c* wkręcano frez, wycinając w ten sposób gwint w rdzeniu. Po opuszczeniu, a właściwie po wykręceniu freza, rdzeń *E* suszono przed włożeniem do kokili.



Rys. 4.

Przekrój i rzut poziomy kokili do pokrywek.

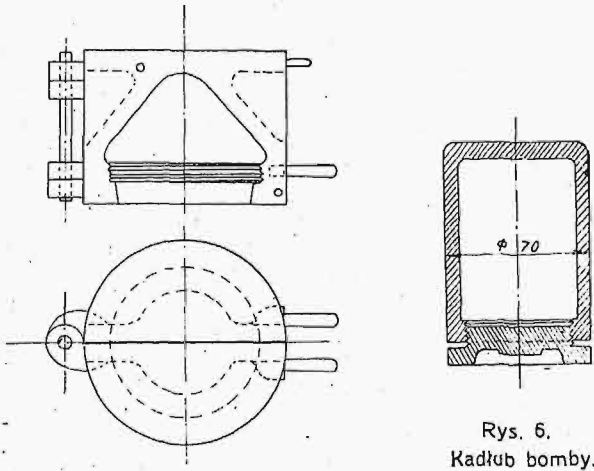
Mulek stosowany na te rdzenie był dostatecznie tłusty, kilkakrotnie doskonale przemielony i przesiany. Gwint otrzymany przy pomocy opisanego freza, a następnie odlany, był o tyle dokładny, że pokrywki,

o gwincie również lanym, jeno nieco inaczej zformowanym, w zupełności pasowały do kadłuba miny, bez jakiegokolwiek dopasowywania. Pokrywki odlewane były w kokilach (rys. 4), składających się również jak i kokile do kadłubów, z 3-ch części: dolnej całkowitej C i 2-ch połówek w górnej części, rozchylanych dokoła kołka f .

W dolnej części kokili był otwór do umieszczenia rdzenia d , formowanego w skrzynce rdzeniowej (rys. 5) i następnie suszonego. W jednym i drugim wypadku górne, rozchylane części kokili były dokładnie centrowane zapomocą specjalnego występu na powierzchni podstawy (dolnej części kokili) oraz odpowiedniego wgłębienia w górnych jej częściach.

Gwint na rdzeniu d do pokrywy, wykonywany był przez odciśnięcie zwojów, w które zaopatrzona była skrzynka rdzeniowa rys. 5. Przy zastosowaniu odpowiedniego mułku, drobnego i dobrze przerobionego, gwint był zupełnie dokładny i różnił się od wyfrezowanego pierścieniu rdzeniowym (dla kadłuba miny) tylko tem, że koło styku połówek skrzynki, pomimo najdokładniejszego ich obrobienia, dopasowania i zcentrowania, tworzyły się na zwojach maleńkie zadziory, które jednak po wysuszeniu rdzenia bardzo łatwo dawały się usunąć.

Metody powyższe były stosowane również przy wyrobie bardzo popularnych w owym czasie bomb, tak zwanych „typu niemieckiego“ o średnicy 70 mm (rys. 6). W celu zwiększenia wydajności wytwórni, stosowano tu także lany gwint tak na kadłubie, jak też na pokrywce. Ze względu na małe wymiary pokrywek, formowano je po cztery sztuki od razu, posługując się od-



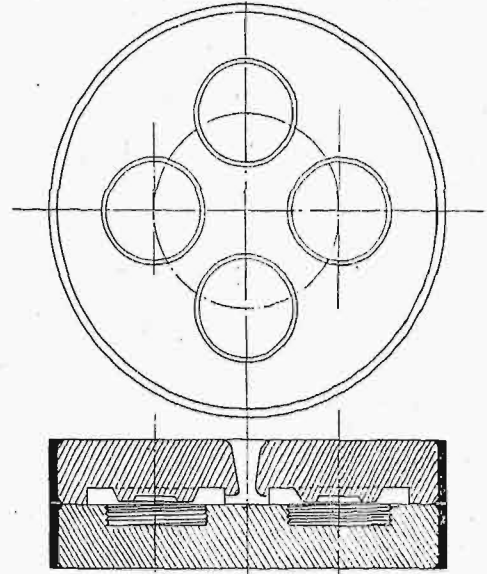
Rys. 5.

Skrzynka rdzeniowa do pokrywy.

powiedniami płytami z białego metalu. Rys. 7 obrazuje złożoną już formę, w której część dolna jest zaopatrzona w gwint, nacięty zapomocą specjalnego przyrządu uwidocznionego na rys. 8.

Przyrząd ten jest oparty na tej samej zasadzie co i opisany wyżej. Różni się jednak tem, że frezuje od razu cztery zwoje w formach do pokrywek bomby, mieszczących się w skrzynce formierskiej a . Skrzynka a ustawia się na górnej płycie b przyrządu zapomocą czopów. W płycie b są cztery otwory (na rysunku widoczne są dwa w przekroju) z naciętymi gwintami, przez które wkręca się frezy do nacinania gwintów w formach. Jednocześnie płyta ta służy jako prowadnica dla frezów.

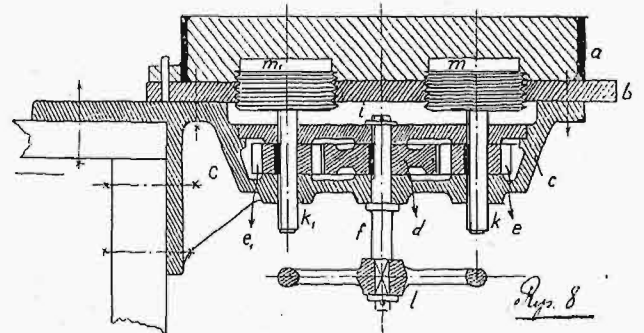
Frezy przymocowane są do wałków pionowych k i k_1 , posuwających się w kierunku pionowym na wpustach (wzdłuż osi) w miarę zagłębiania się frezu w formie. Wałki te otrzymują nadto ruch obrotowy od kołka l obracanego ręką, wałka f i koła zębatego d , ząbionego z kołami e i e_1 . Koło d jest zaklinowane na stałe na wałku f , kołka zaś „ e “ i e_1 są ustawione na wspomnianych wpustach w wałkach k i k_1 . Zupełnie tak samo wyglądać będą mechanizmy uruchamiające frezy w przekroju prostokątnym do pokazanego na



Rys. 7.

Forma do odlewania 4-ch pokrywek.

rys. 8. Maszynka ta, jak i poprzednia, przymocowuje się do stołu. W przestrzeni z są (niepokazane na rysunku) otwory w osłonie mechanizmu, dające możliwość przedmuchiwania formy i usuwania ziemi, spadającej przez kanaliki we frezach, a wycinanej przy



Rys. 8.

Przyrząd do nacinania 4-ch gwintów.

frezowaniu gwintu w formie. Jakkolwiek pokrywki pasowały naogół do kadłubów min i bomb bez zarzutu i były w stopniu dostatecznym zamienne, to jednak wskutek różnorodnego skurczu zdarzało się niekiedy, że w znikomym procencie odlewów, szczególnie pokrywki, były zbyt luźne, lub zbyt ciasne dla danej miny, czy bomby. Jednakże wobec wielkiej ilości wytwarzanych min, zawsze można było dobrać odpowiedni kadłub do niepasującej narazie pokrywy.

Opisane kokile do min służyły przeciętnie do wykonania ok. 2000 odlewów. Jedne z nich wytrzymały dłużej, inne krócej, w zależności od składu żeliwa i materiału samej kokili. W celu uchronienia kokili od nadmiernego nagrzewania się, stosowano chłodzenie

górnych części (rys. 2), jako poddawanych bezpośredniemu działaniu wysokiej temperatury. Również w celu uchronienia kokili od szybkiego zużycia pod bezpośrednim działaniem na jej ścianki płynnego żeliwa, pokrywano ją rozczynek wapna z pewnymi domieszkami.

Stosując na szeroką skalę kokile, z dużym powodzeniem, nie tylko do wyrobu amunicji, lecz również najrozmaitszych innych wyrobów masowej produkcji, jak ruszta, złączki gwintowe do radiatorów, odważniki, części narzędzi rolniczych i t. d., dochodzę do przekonania, że w miarę rozwoju odlewnictwa w Polsce, należałoby zwrócić bacniejszą uwagę na posiłkowanie się kokilami. Przy umiejętnym stosowaniu kokil, odlew wychodzi nadzwyczaj czysty, zwięzły, bez por i daje się łatwo obrabiać. Wobec zaś bardzo dużej ich wydajności, amortyzują się one bardzo szybko. Rzadkie

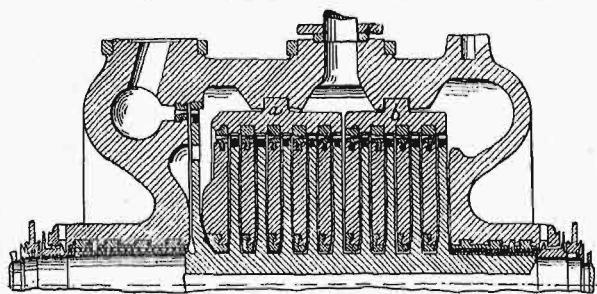
ich stosowanie u nas dotychczas możnaby tłumaczyć sobie jedynie pierwszymi nieudanymi próbami, nieudanymi głównie wobec niedostatecznego nagrzewania kokil przy pierwszych odlewach (co powoduje pryskanie płynnego żeliwa), używaniem nieodpowiedniego składu metalu i powolnym otwieraniem kokil po odlaniu. Nie ulega żadnej wątpliwości, że są to przeszkody łatwe do przewyciężenia. Obszerne pole zastosowania kokil do najrozmaitszych odlewów z rdzeniami, przemawia również na ich korzyść. Dotychczasowe więc niedowierzanie, jakie powszechnie się u nas spotyka w stosunku do kokil, nie jest usprawiedliwione i w interesie przemysłu leży jaknajwiększe zainteresowanie się tą sprawą, zwłaszcza teraz, wobec wielkich wymagań stawianych odlewom w ogóle i wobec nader silnej konkurencji z tanimi wyrobami zagranicznymi.

Zagadnienia budowy turbin parowych

na Światowej Konferencji Energetycznej.¹⁾

Omawiając budowę turbin wysokoprężnych, opisał obszernie p. Stork²⁾ turbiny I-szej Berneńskiej fabryki maszyn. Zwracając uwagę na rozpowszechnione do niedawna powszechne mniemanie, że część wysokoprężna turbiny daje stosunkowo niską sprawność, referent sprowadza swą pracę do odpowiedzi na 3 pytania: 1) czy można zmniejszyć zużycie pary a raczej ciepła w turbinie; 2) czy można ulepszyć sprawność przy niepełnym obciążeniu i 3) czy można zwiększyć niezawodność biegu, zwłaszcza wielkich maszyn.

W dotychczasowych turbinach akcyjnych, przy prężności dółotowej 18 kg/cm^2 , stosowano zazwyczaj jedno lub parę kół typu Curtisa, gdzie dokonywał się



Rys. 4.

Przekrój części wysokoprężnej turbiny parowej I-szej Berneńskiej fabryki maszyn.

znaczny spadek ciepła, przy dość niskiej sprawności. Dopiero po tem rozprężeniu (do 5–6 at), para wyzyskiwana była lepiej w części niskoprężnej, na której urządzenie zwracano dużo uwagi. Natomiast turbina Berneńskiej fabryki rozwija znacznie część wysokoprężną, wydzielając ją w część osobną i uzyskując jednakową sprawność wszystkich stopni. Turbinę tę przedstawia rys. 4.

Liczne badania wykazały, że wysoką sprawność turbiny wysokoprężnej uzyskać można przedewszystkiem wówczas, gdy nie stosuje się częściowego zasilania,

przy którym powstają nader znaczne straty na wentylację. Powtórze wyjaśniono, że przy przepływie pary przez kanały o zmieniających się średnicach powstają uderzenia, nawet przy prędkościach o wiele niższych niż prędkość dźwięku. Uderzenia te, przy tych samych prędkościach, są tem silniejsze, im gęstość pary jest większa, im promień przekroju podłużnego kanału jest mniejszy i im zmiany średnicy wieńców są bardziej raptowne.

Doświadczenia te prowadzone przez inż. Loesel'a, wyjaśniły przyczyny niższej sprawności części wysokoprężnej turbin w porównaniu do niskoprężnej, nawet przy tym samym stosunku prędkości u/c_1 . Wykazały one, że dla osiągnięcia wyższej sprawności prędkość przepływu pary o wysokiej prężności musi być tem mniejsza, im większa jest jej prężność. Nadto dały te badania wiele wskazówek co do racjonalnej postaci samych łopatek roboczych i kierowniczych.

Schemat instalacji badawczej i wyniki w postaci krzywych prężności, temperatur i prędkości uwidocznia rys. 5.

Opierając się na tych wywodach oraz na badaniach turbiny ustawionej w cukrowni w Nestomicach (przeprowadzonych przez prof. Jose'go z Berlina, Niethammer'a z Pragi oraz Stodolę z Zurychu), które wykazały jej sprawność termodynamiczną 82,4%³⁾, odpowiada prelegent na pierwsze z powyższych pytań twierdząco.

Przechodząc do drugiego pytania, stwierdza p. Stork, że dla uzyskania jednostajniejszego zużycia pary przy wahaniami mocy siłowni, należy stosować małe rozprężenie w pierwszym wieńcu, wzgl. mały spadek w I-m stopniu.

Zazwyczaj tego nie spotykamy w obecnych turbinach. Regulowanie ilościowe, drogą zamykania części dysz, nie jest też wskazane.

Prężność za I-m stopniem spada prawie proporcjonalnie do spadku obciążenia, więc przy $1/4$ obciążenia norm, mamy za tym wieńcem $1/4$ norm. ciśnienia, czyli spadek zachodzi w nim znacznie większy niż w normalnych warunkach. Natomiast coraz mniejszy

¹⁾ Dokończenie do str. 91 Nr. 6 r. b. Przy sposobności zaznaczamy, że w podanej w Nr. 6 (str. 91) tabelce z referatu Ch. Parsonsa przeciwprężność w skraplaczu powinna być oznaczoną — 0,975 t. zn. 0,025 kg/cm^2 .

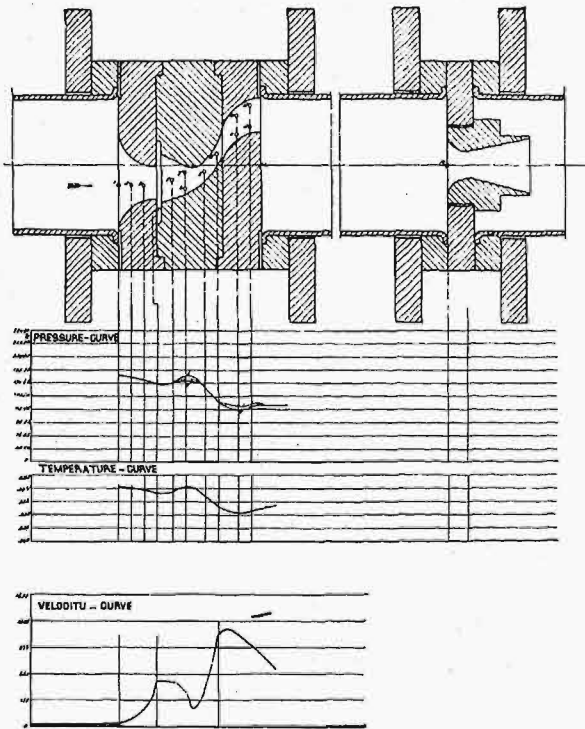
²⁾ Ir. C. V. Stork. Steam turbines for high pressures.

³⁾ Ingenieur, 30 czerwca, 1923.

spadek wówczas przypada na rozprężenie w dalszych stopniach, które odznaczają się w zasadzie wyższą sprawnością, a nadto sprawność części niskoprężnej spada, skutkiem pogorszenia się wówczas stosunku u/c_1 .

Gdy zaś prędkość za I-m stopniem jest jeszcze wysoka, wówczas i przy obniżonym obciążeniu nie spada ona tak znacznie, by udział dalszych stopni w pracy turbiny był niemal wykluczony. Krzywa więc zużycia pary spada wówczas łagodniej, niż w wypadku dużego spadku początkowego i regulacji zapomocą dławienia lub wyłączania dysz.

Co się tyczy zagadnienia niezawodności biegu, to prelegent wykazywał, że turbina berneńska, skutkiem zalet swej konstrukcji, daje i pod tym względem pomysłne wyniki.



Rys. 5.

Schemat instalacji do badań przepływu pary przez kanały międzyłopatkowe i dysze oraz wykresy zmian prędkości, temperatury i prędkości pary przy przepływie.

Należy jednak zaznaczyć, że pomijając już sprawy konstrukcyjnego wykonania omawianej turbiny, które nasuwają sporo wątpliwości, zwrócono w dyskusji nad referatem uwagę na to, że w zasadzie ustrój ten nie wnosi nic, wzgl. b. mało nowego (słowa Chittenden'a, Baumann'a i König'a) i że badania Stowarzyszenia przemysłowców elektrotechnicznych angielskich („Beama“) oraz Stowarzyszenia Inżyn. Mechaników (Institute of Mechan. Engineers) wykazały również, iż najwyższa sprawność dysz zachodzi przy prędkości ok. 90 m/sek. (300 stóp/sek), poczem η spada, lecz później następuje nowe maximum, przy prędkości ok. 450 m/sek. (1500 stóp/sek). Stąd wynikałoby, że turbina wysokoprężna powinna mieć małe średnice wirników, zaś niskoprężna — duże.

Trzeci referat z zakresu turbin parowych¹⁾, wygłoszony przez naczelnego inżyniera fabryki A. B. de Laval's Angturbin w Sztokholmie, p. V. Nordström'a, zaznacza, iż teoretyczne wywody co do oczekiwanej wyż-

szej sprawności przy wysokich prędkościach są zupełnie słuszne, gdyż uzyskanie pewnego spadku adyabatyicznego przy użyciu pary wysokiego ciśnienia wymaga zużycia mniejszej ilości energii na wytworzenie pary, niż przy użyciu pary dołotowej o niższej prędkości. Jednak praktycznie powstają wątpliwości co do należytego wyzyskania tego spadku, ponieważ wraz z prędkością wzrastają straty w turbinie. Wyjściem stąd jest zastosowanie większej ilości obrotów części wysokoprężnej i przekładni pomiędzy wysokoprężną i niskoprężną częścią turbiny.

Wychodząc z założenia, że stratę energii na tarcie wirnika wyraża wzór $N_f = cd^2u^3\gamma$, gdzie d — średnica wirnika, u — prędkość obwodowa, γ — gęstość pary, i wprowadzając ilość obrotów n zamiast u do tego wzoru, otrzymujemy: $N_f = c_1d^2(nd)^3\gamma$. Gdy $N_f = \text{const}$, przy zmianie γ i niezmienniej u , $n = c_2\sqrt{\gamma} = c_3\sqrt{p}$. Więc przechodząc od $p = 10 \text{ at}$ i $n = 3000 \text{ obr./min.}$ do $p = 100 \text{ at}$ i chcąc zachować to samo N_f , musimy zwiększyć ilość obrotów do $3000\sqrt{10} = 9500 \text{ obr./min.}$

Mówca zwraca uwagę że i De Laval, projektując turbiny na 100 i 200 at, przewidywał konieczność dużych prędkości u i wprowadzał przekładnię zębatą, stosowaną dotychczas w turbinach tej fabryki.

Co się tyczy niskoprężnej części turbiny, to tu ilości obrotów powinny być małe, by uzyskać odpowiednie prędkości przy dużych średnicach wirników.

Wprowadzenie przekładni pośredniej nie wpływa zbyt znacznie na sprawność ogólną, gdyż sprawność jej wynosić może ok. 98%. Tego rodzaju turbiny budowane przez fabrykę A. B. de Laval's Angturbin wykazały, przy 600 KM mocy, prędkości dołotowej 17 kg/cm^2 i temperaturze 325°C , zużycie pary $3,9 \text{ kg/cm}^2$ na 1 KM.

W końcu omawiał prelegent sprawę zwiększenia sprawności przy wzroście ciśnienia w turbinach pracujących z przeciwcisnieniem, obliczając oszczędność węgla, która wdl. jego danych wynosi (w stosunku do 350°C i 20 kg/cm^2) przy 400°C — 10% przy ciśnieniu dołot. 50 kg/cm^2 , zaś 11,5% przy 100 kg/cm^2 w razie $0,04 \text{ at}$ podciśnienia, zaś przy 3 at przeciwcisnienia liczby powyższe zmieniają się na następujące: 10,5% i 13%; w tych ostatnich warunkach, lecz przy przegrzaniu do 500°C oblicza on oszczędność odpow. na 14,5% i 16,5%.

Jeśli zaś obliczyć oszczędności na paliwie zużywanym tylko na wytwarzanie energii, to podwyższenie ciśnienia z 20 kg/cm^2 do 50 kg/cm^2 daje (przy 400°C) 10% oszczędności, do 100 kg/cm^2 — 11,5%, przy rozprężaniu do $0,04 \text{ kg/cm}^2$. Przy przeciwpężności 3 kg/cm^2 liczby te wzrosną do 49% oraz 53%. Wreszcie przy 500°C przegrzania, otrzymalibyśmy przy 50 at nadc. 55% oszczędności, zaś przy 100 at nadc. — 57%.

Wogóle wyższa temperatura przegrzania rokowałaby duże nadzieje na wzrost sprawności turbin, to też mówca zaznacza, że postęp w kierunku możliwości podwyższenia najwyższych dziś stosowanych temperatur byłby b. pożądanym.

Poruszając zagadnienia współczesnych turbin parowych, nie pominięto też oczywiście na konferencji sprawy turbin na parę rtęci. Konstruktor ich W. L. R. Emmet¹⁾ opowiedział (w sekcji kotłowej reszta, a nie w silnikowej) o wykonanym przezeń ustroju dla elektrowni Hartford Power Station²⁾.

¹⁾ W. L. R. Emmet. Power from Mercury Vapour.

²⁾ Zob. Przegląd Techniczny (1924), t. 62, str. 166.

¹⁾ V. Nordström. Extra high-pressure steam turbines.

Zaznaczył przytem, iż nowsze projekty tych turbin i kotłów do nich są mniej skomplikowane niż pierwszy dotąd wykonany, oraz że zwiększenie zapotrzebowania na rtec spowoduje wzmożenie się jej wydobycia, lecz nie wpłynie zapewne zbyt znacznie na cenę. Według słów Emmeta, turbiny jego ustroju mogą być z korzyścią stosowane do wszelkiego rodzaju siłowni, m. in. też na okrętach.

Ostatni referat z zakresu turbin parowych wygłosił Fr. Hodgkinson (St. Zjedn.)³⁾, naczelny inżynier wytwórni Westinghouse Electric & Manufacturing Co w Pittsburgu. Omawiając wyłącznie silniki wielkiej mocy, zatrzymał się autor na trudnościach, jakie spotyka konstruktor przy projektowaniu należytego przeswitu dla przepływu pary i w jaki sposób trudności te są omijane. Wspomnił więc o dwukierunkowym przepływie pary w części niskoprężnej turbiny, o budowie wieloosłonowej z różną ilością obrotów poszczególnych wirników, wreszcie o ustroju Baumann'a (Metropolitan-Vickers Co). Przytaczając przykłady z doświadczeń reprezentowanej przezeń fabryki, opisał szczegółowo nowe ustroje turbin, m. in. 3-osłonowej turbiny o mocy 60 000 kW. Turbina ta, przy obciążeniu 50 000 kW, zużywa ok. 4,9 kg/kWh pary, pracując wszystkimi wirnikami. Wyłączając jedną z niskoprężnych części tego zespołu, można uzyskać tę samą moc przy zużyciu ok. 5,65 kg/kWh, gdy zaś obie niskoprężne turbiny są wyłączone, na wytworzenie 50 000 kW wypada zużyć ok. 6,1 kg/kWh pary.

Prężność pary wynosi tu 18,5 at, przegrzanie 80° C, przeciwciśnienie 0,05 kg/cm².

Obecnie budowane są w tej fabryce turbiny o mocy 50 000 kW 2-osłonowe, zaś General Electric Company zbudowała nawet jednoosłonową turbiną o tejże mocy i 1 200 obr./min.

Dyskusja nad referatami powyższymi zawierała wiele ciekawych spostrzeżeń i uwag. M. in. Dr. S. Z. Ferranti opowiedział o swych prowadzonych od roku 1902—1903 usiłowaniach wykonania turbiny o możli-

wie izotermicznym rozprężaniu. W r. 1910 zbudował on już turbinę z regeneracyjnym podgrzewaniem wody zasilającej kocioł (pracuje ona w fabr. Vickers'a, Sheffield); temperatura pary dolotowej wynosiła 400° C; para była jeszcze raz przegrzewana po pierwszym rozprężeniu. Rurki przegrzewacza wykonane były ze stali niklowej, lecz później się wyjaśniło, że i stal zwykła mogła być tu równie odpowiednią. Początkowo powstały trudności z walcowaniem (ciągnięciem) tych rur ze stali niklowej, jak się okazało jednak, pokrycie rur miedzią przed ciągnięciem znacznie ułatwiło ten przebieg obróbki.

Wyniki pracy tej turbiny były, jak twierdzi jej konstruktor, poprostu zadziwiające. W 4 lata później powrócił on znów do budowy podobnych silników i zbudował turbinę o 25,4 cm średnicy wirnika, wykonującego 26 000 obr./min. Przy temperaturze 473° C wirnik ten obracał się w ciągu kilkuset godzin, będąc nagrany do koloru jasno-czerwonego.

P. Chittenden wspomnił, że wykonanie z jednego kawałka stali wału turbiny wraz z wirnikami stosowano już oddawna w praktyce turbin okrętowych, jak również podział na wiele stopni prędkości pary, skąd dochodzi do wniosku że sam ustrój I Berneńskiej fabryki nie daje prawie nic nowego. Nadto nadmienił o konieczności b. znacznego zwiększania ilości obrotów wirników przy podwyższaniu prężności pary, jeśli straty nie mają równocześnie wzrosnąć. Jako przykład, przytoczył turbinę budowaną dla instalacji Bensona w Rugby (na 225 at ciśnienia w kotle i 105 at — dolotowego do turbiny⁴⁾, w której część wysokoprężna ma wykonywać 25 000 obr./min. Przy sposobności opowiedział o próbach kotła Bensona, które wypadły pomyślnie.

Dyskusja powyższa ani też referaty nie poruszyły wcale sprawy kosztów i rentowności urządzeń silnikowych wysokoprężnych, co jest jednakże ważnym dla praktyki zagadnieniem. Sprawy te oświetlono częściowo w referatach dotyczących wytwarzania pary, które tu wkrótce streścimy.

Przemysł Polski i Technika w r. 1924.

Technika Ciepła.

W okresie powojennym rozwój instalacji ciepłych dokonywał się wyłącznie pod względem termodynamicznym, w dążeniu do jak najlepszego wyzyskania paliwa, ponieważ w większości krajów panował dotkliwy brak paliw, w szczególności węgla, i ponieważ wobec postępującej dewaluacji większości walut wszyscy dążyli do najszybszego ulokowania wolnej gotówki. W pewnej mierze pod wpływem tych też czynników urzeczywistniono próby stosowania w parowych instalacjach ciepłych bardzo wysokich ciśnień dolotowych pary przy bardzo wysokich temperaturach. Stworzono nowe rodzaje kotłów, odpowiednie do tych ciśnień, a równocześnie zaczęto budować kosztowne turbiny parowe o kilku osłonach, nawet przy niższych ciśnieniach dolotowych 12

do 18 at, ponieważ zużywają one mniej pary od jednoosłonowych. Pod koniec roku 1923 zdawało się, że wkrótce przejdziemy od używanych obecnie ciśnień w kotłach do ciśnień około 100 at.

Dopiero rok 1924 wprowadził pewnego rodzaju unormowanie w rozwoju instalacji ciepłych. Pod wpływem ustalenia walut w wielu krajach europejskich, dokonanego w roku 1924, decydującym czynnikiem dla wszystkich inwestycji w dziedzinie techniki ciepłej stał się, oprócz bezpieczeństwa ruchu instalacji, gospodarczy punkt widzenia. Przy ocenie rentowności instalacji ciepłej, odgrywa zużycie przez nią paliwa ważną, lecz w bardzo wielu wypadkach nie decydującą rolę. Niestety ogólny brak kapitału, który nastąpił z ustaleniem się walut, uniemożliwia często zagranicą, a u nas w Polsce prawie w zupełności, urzeczywistnienie racjonalnych z gospodarczego punktu widzenia ulepszeń.

Rozważając sprawę rozwoju produkcji w Polsce,

³⁾ Francis Hodgkinson. Steam Turbines and Condensing Equipment.

⁴⁾ Zob. Przegląd Techniczny, t. 62 (1924). Str. 209—210.

dochodzi się do wniosku, że rozwój ten z powodu bardzo drogiego kredytu wywołanego w znacznej mierze także nieunormowanym obiegiem pieniądza, jest chwilowo zupełnie zatamowany, gdyż najlepsze przedsiębiorstwa przemysłowe, chcące współzawodniczyć na rynku wszechświatowym, nie przynoszą normalnie więcej nad 20% rocznie od kapitału zakładowego. Jeśli więc dozwolony przez władze państwowe procent roczny może wynosić 24%, a potajemnie pobierany procent wynosi podobno miesięcznie 4% do 6%, to oczywiście wszelkie inwestycje, mające na celu potaniecie produkcji towaru, okazują się z gospodarczego punktu widzenia jednostki przemysłowej, niewłaściwymi.

Wprawdzie głosi się u nas skądinąd słuszne hasło: „w dobie obecnej nie należy czynić inwestycji, tylko oszczędności“. Na stworzenie kapitałów z drobnych oszczędności trzeba jednakże czekać lata, a koszty produkcji w przedsiębiorstwach nie wprowadzających ulepszeń stosownie do postępów techniki, są tak duże, iż wyłączają możliwość współzawodniczenia z towarem zagranicznym. W konsekwencji dochodzimy stopniowo do coraz większego ograniczenia pracy w warsztatach wytwórczych, a następujące bezrobocie może przynieść nieobliczalne skutki.

Wobec scharakteryzowanych powyżej stosunków, wątplić należy, czy najpilniejsze potrzeby w dziedzinie instalacji ciepłych, których znaczna liczba, w szczególności kotłów i silników parowych, jest w Polsce w stanie wprost opłakany, (np. w niektórych instalacjach wielkich miast pracują maszyny parowe z ciśnieniem dolotowym 8 *at*, a nawet 4 *at*, a kotły w różnych przemysłach posiadają bardzo mały stopień bezpieczeństwa), będą mogły być zaspokojone w czasie najbliższym. Warunkami obecnymi tłumaczyć można sobie także fakt, że w roku 1924 bardzo mało wprowadzono w Polsce nowoczesnych ulepszeń ciepłych. Inwestować mogły tylko pewne zakłady użyteczności publicznej (elektrownie, tramwaje, wodociągi), które miały zapewniony zbyt po określonej cenie, oraz przemysł cukrowniczy, który uzyskał kredyt zagraniczny i posiadał poważny kredyt u plantatorów buraków.

W szeregu wielkich elektrowni w Polsce ustawiono nowe kotły i nowe turbiny parowe o wielkiej mocy, pozostając jednakże przy istniejących ciśnieniach dolotowych, więc 12 do 18 *at*. Turbinę parową o mocy 6 000 *kW* w dwóch osłonach na ciśnienie dolotowe 12 *at* ustawia się obecnie w jednej elektrowni miejskiej w Małopolsce, a w innych większych elektrowniach projektuje się ustawienie w roku 1925 nowych parowych turbogeneratorów, przyczem rozważa się ewentualność zastosowania ciśnień do 35 *at* w kotłach; para uchodząca z turbin wysokoprężnych miałaby służyć do zasilania istniejących turbin parowych.

W mniejszych elektrowniach projektuje się obecnie ustawianie motorów Diesel'a, ponieważ przy obecnej cenie ropy, rachunek rentowności wykazuje pewne ich korzyści. Pomimo że motory te wytwarzają niektóre fabryki krajowe, większość zamówień idzie zagranicę, ponieważ zagranica udziela kredytu długoterminowego na stosunkowo niewysoki procent.

Poważne inwestycje w instalacjach ciepłych poczyniło kilka większych cukrowni, w szczególności w woj. Poznańskim, gdzie gospodarza ciepła w wielu przedsiębiorstwach nie stała za czasów niemieckich na wysokości. Tutaj ustawiono też kilka kotłów parowych, zbudowanych przez firmy krajowe, na ciśnienie do 24 *at*, stosując parę dolotową o niezbyt wysokim

przegrzaniu, aby para wylotowa z silników przeciwpężnych posiadała tylko nieznaczne przegrzanie i skutkiem tego nadawała się dobrze do celów grzejnych. Dzięki zastosowaniu wysokiego ciśnienia dolotowego, osiąga się równie korzystne zużycie pary przez silnik, jak przy większym przegrzaniu, a mniejszym ciśnieniu dolotowym, przy którym para uchodzi z silnika parowego z przegrzaniem, więc jest jakościowo nieodpowiednia do celów grzejnych. Jako silniki, zastosowano w powyższych wypadkach turbiny parowe o mocy powyżej 1000 *kW*, sprowadzone oczywiście z zagranicy, wprowadzając jednocześnie centralizację siłowni w fabryce.

W większości innych przedsiębiorstw zarządy obawiają się wydatkować drobne sumy na ulepszenia, a wielka liczba unika nawet kosztów badania zużycia paliwa w instalacjach istniejących. Tem też tłumaczy się bardzo duże zużycie paliwa przez niektóre zakłady parowe, ponieważ silniki parowe pracują w nich wadliwie (w turbinach parowych łopatki nadmiernie zdatte, w maszynach parowych nieszczelności, wadliwy rozrząd pary i t. d.), a kotły są nieumiejętnie obsługiwane i brak przyrządów do ciągłej kontroli spalania w nich paliwa.

Z tej przyczyny Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie zwróciło szczególną uwagę na szkolenie personelu, urządzając w różnych ośrodkach przemysłowych kursy dla palaczy kotłowych, oraz na badania przyrządów, kontrolujących stale spalanie w kotłach. W szczególności, Stowarzyszenie powyższe zwróciło uwagę na Zagłębie Borysławskie, gdzie w kwietniu 1924 roku uruchomiło Instytut Termiczny, którego zadaniem jest wskazywanie przemysłowi naftowemu dróg do lepszego wykorzystania paliwa.

Ulepszenia w dziedzinie instalacji ciepłych, wprowadzone w ciągu roku 1924 w Polsce, są z przyczyn poprzednio podanych znikome w porównaniu z wynikami, osiągniętymi w tym okresie zagranicą.

Mianowicie w dziedzinie budowy kotłów ustaliło się zagranicą mniemanie, że wbrew poprzednim przypuszczeniom, rozwój w stosowaniu wyższych ciśnień odbywa się stopniowo i dziś uważa się tam za najodpowiedniejsze, tak ze względu na bezpieczeństwo ruchu, jak i na rentowność, ciśnienia w kotłach do 35 *at*, które bez obawy stosuje się w nowych instalacjach. Przejście do wyższych ciśnień kotłowych zamierzone jest dopiero w tym wypadku, jeżeli doświadczenia z instalacjami próbnymi tego rodzaju po kilkoletniej (o ile możliwości pięcioletniej) praktyce, dadzą dobre wyniki tak pod względem bezpieczeństwa, jak i rentowności, zwłaszcza, iż dotychczas nie posiadamy żadnych doświadczeń co do kosztów konserwacji takich zakładów, w szczególności także przewodów rurowych i armatury przy tych wysokich ciśnieniach. Opalanie kotłów parowych pyłem węglowym jest zagranicą oceniane z punktu widzenia rentowności, która przy takich paleniskach jest jedynie w niektórych wypadkach lepszą, ponieważ koszty zakładowe całego urządzenia są bardzo duże.

W silnikach parowych rozpoczęła się walka pomiędzy turbinami jednoosłonowymi i wieloosłonowymi, które przed przeszło 20-tu laty były dla wielkiej mocy prawie wyłącznie budowane. W turbinie wieloosłonowej można osiągnąć także w jej części wysokoprężnej dobrą sprawność termodynamiczną, dzięki czemu turbiny te, jako silniki przeciwpężne, mogą pod względem zużycia pary z powodzeniem współzawodniczyć z tłokowymi maszynami parowymi, natomiast cena

dwuosłonowej turbiny jest w przybliżeniu dwukrotnie wyższa niż cena turbiny jednoosłonowej. Należałoby jednakże stwierdzić, że przypuszczalne zużywanie się łopatek będzie w turbinie wielosłonowej mniejsze niż w jednoosłonowej, ponieważ para przepływa przez kanały łopatkowe pierwszych ze znacznie mniejszą prędkością.

Stosowanie wysokich ciśnień pary dolotowej nie sprawia ani w tłokowej maszynie parowej, ani w turbinie żadnych poważniejszych trudności, natomiast wysokie temperatury pary dolotowej mogą w obu wypadkach sprawiać poważne trudności. Dalsze przegrzewanie pary, pracującej w silnikach, jak i pobieranie pary z silnika do stopniowego podgrzewania wody zasilającej kotły, które to czynniki dają pod względem cieplnym niezaprzeczone korzyści, nie przyjęły się chwilowo na kontynencie europejskim, ponieważ kierownicy ruchu instalacji cieplnych unikają wszelkiej komplikacji, która zwykle zmniejsza stopień niezawodności zakładu silnikowego. Jedynie w niektórych zakładach wprowadzono podgrzewanie wody zasilającej parą wylotową z silników parowych, używając wtedy gazów spalinowych z kotłów do podgrzewania powietrza, używanego do spalania paliwa w kotłach.

W dziedzinie lokomobil parowych nie można zanotować poważniejszych postępów w roku 1924, pomimo że znane typy przemysłowe sprawiają odbiorcom w ruchu często niemało kłopotów.

Natomiast rozwój budowy silników Diesel'a ogromnie postąpił naprzód w ostatnich latach. Dąży się nie tylko do stworzenia taniego, szybkobieżnego typu silnika Diesel'a o małej i średniej mocy, lecz także buduje się obustronnie działające, bardzo wielkie silniki dwu i czterosurowe, a silnik pracujący bez sprzężarki zdobywa coraz większy rynek zbytu.

Dr. Wiesław Chrzanowski, prof.

Przemysł włókienniczy.

Szereg czynników natury gospodarczej, związanych z sanacją Skarbu, wprowadził nadzwyczaj poważne zmiany w warunkach produkcji przemysłowej w Polsce.

Powrót do możliwości trwałej kalkulacji, w stałej i wysokowartościowej walucie, umożliwił porównawcze zestawienie kosztów produkcji i warunków konkurencji naszych wyrobów na rynku światowym. Nienormalny okres inflacji, będący niejako okresem uprzywilejowania przemysłu, umożliwił jego odbudowę 1) bez nakładu olbrzymich kapitałów, jakich ona wymagała i 2) bez dbałości o niskie koszty wytwórcze. Przeciwnie nawet, zostały te ostatnie powiększone przez wprowadzenie w dziedzinie pracy szeregu reform tak radykalnych, że osiągnęła Polska pod tym względem (jeden z nielicznych, jakimi poszczycić się może) rekordów światowych, pracując 46 godz. w tygodniu, t. zn. (razem z większą ilością świąt) o 33 dni rob. mniej w roku, niż kraje zachodnio-europejskie, nie licząc już Niemiec, gdzie o 48-godz. dniu roboczym niema nawet mowy. Tymczasem robotnik nasz nie stoi ani moralnie ani umysłowo na tym poziomie, aby mógł pożytecznie zużytkować pozostawiony mu nad-

miar wolnego odpoczynku czasu. Doniosła więc ta reforma ukazała się conajmniej o kilkanaście lat za wcześnie.

Ucieczka od szybko tracącego wszelką wartość pieniądza spowodowała w latach ubiegłych pośpieszne lokowanie pieniędzy w akcjach przemysłowych, albo też wprost w towarach. Stąd potworzyły się ogromne zapasy magazynowanych towarów, wśród których dominowały wyroby włókiennicze. Z chwilą więc nastania groźnego kryzysu gospodarczego w r. ub., zasoby te na dłuższy czas zatamowały normalny odpływ produkcji z fabryk, będąc jakgdyby tamą dla wytwórczości, nie znajdującej zbytu.

Szybki wzrost cen do równi światowej i nawet poza tę granicę zmienił Polskę z jednego z najtańszych na jeden z najdroższych krajów w Europie. Ceny naszych wyrobów przewyższają dziś o 20—50% ceny niemieckich, francuskich czy czeskich wyrobów i ten dotkliwy objaw domaga się szybkiego podjęcia kroków, na polu technicznym i gospodarczym, ku uzdrowieniu warunków produkcji u nas.

Stan techniczny naszych zakładów przemysłu włókienniczego wymaga w większości wypadków kardynalnej naprawy. Wysyłając przed wojną do 90% swej produkcji do Rosji, przemysł ten w gatunkach swoich wyrobów dostosowywał się do wymagań swego głównego odbiorcy: wyrabiał tkaniny b. tanie, przerabiając przeważnie najniższe gatunki surowca; był głównym odbiorcą odpadów włókienniczych Anglii, Włoch, które to odpady przerabiał sam na przędzę i tkaniny.

Dziś gdy rynek się zasadniczo zmienił, gdy zwiększyło się zapotrzebowanie na przędzę i tkaniny cieńsze, 50% nowych urządzeń technicznych — maszyn przędzalniczych, tkackich i farbiarskich musi być zmienione na nowe, dostosowane do nowej fabrykacji. Nowe maszyny będą oczywiście więcej wydajne, — więc koszt produkcji będą mniejsze.

Z drugiej strony, należy wszystkie wysiłki skierować w stronę reorganizacji kierownictwa pracą, stosując wszystkie metody nauki o kierownictwie, jakie tylko w naszych warunkach są celowe i korzystne. Między innymi należy zwrócić uwagę na ilość robotników, obsługujących maszyny przędzalnicze i tkackie, tu bowiem zachodzą rażące różnice pomiędzy stanem w przemyśle polskim a zagranicznym. Gdy bowiem w Ameryce przypada na 1000 wrzecion 3,75 robotników, w Anglii 4,5, w Niemczech 5,5, — u nas obsługa tej samej ilości wrzecion zatrudnia 10—11 ludzi! Gdy tkacz nasz może pracować na 2 krosnach, — w wymienionych wyżej krajach obsługuje on (przy wyrobieniu tej samej tkaniny) 4—6—8 krosien.

Skutkiem tego kosztu robocizny są b. wysokie, a stanowiąc ok. 35% ceny materiałów bawełnianych, przyczyniają się do drożyzny wyrobów.

Z drugiej strony brak kapitałów obrotowych (odczuwany mimo poprzedniego okresu wielkich zysków, i to jakby korzystnie lokowanych) wpływa dotkliwie na stan i koszty produkcji. Drożyzna bowiem kredytu podwyższa koszty nieraz o 9—12%. Niemniej podatek obrotowy oraz wysokie wydatki na wyższą administrację zakładów przemysłowych oddziałują w tym kierunku znacznie.

Usunięcie powyższych czynników drożyzny przywróciłoby przemysłowi możliwość konkurencji i zdrowe warunki bytu.

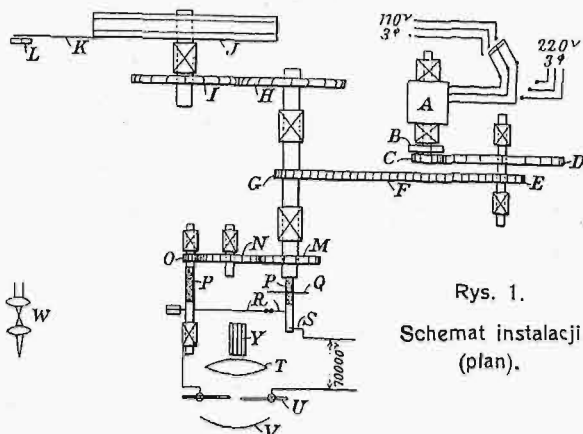
Inż. N.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BADANIA TECHNICZNE.

Badania naprężeń w zębach kół zębatach metodą fotoelastyczną.¹⁾

Jak wiadomo, metoda oparta na zastosowaniu światła spolaryzowanego do badania układu naprężeń w modelach celuloidowych, jest już od dość dawna i w szerokim zakresie stosowana do różnych zagadnień wytrzymałościowych oraz do badań naprężeń przy skrawaniu (prof. Coker z Uniw. w Londynie).



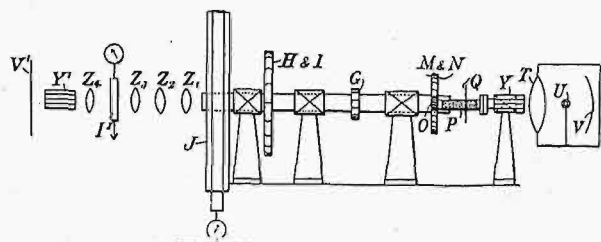
Rys. 1.

Schemat instalacji (plan).

A—siln. 3-faz. 2 KM; B hamulec taśm.; C,D—koła zęb.; E,F,G—przekł.—łańcuchowa; H,I—przekładnia zęb. (celul.) J—hamulec taśm. z dynamometrem; K—wskazówka; L—skala; M,N,O—przekł. zęb.; P—wałek fibrowy; Q—zasł. fibr.; R—drażki; S—szczotka; T—soczewka; U—elektrody; V—reflektor; W—luneta, Y Y'—polaryzator i analizator.

O metodzie tej i jej zastosowaniach znajdzie czytelnik obszerny artykuł prof. A. Mesnager'a z Paryża, zamieszczony w ub. roku w „Przegl. Techn.”²⁾ Obecnie badania te rozszerzono na zagadnienia naprężeń w kołach zębatych, które to prace podjęli w St. Zjedn. pp. P. Heymans i A. I. Kimbal jun.

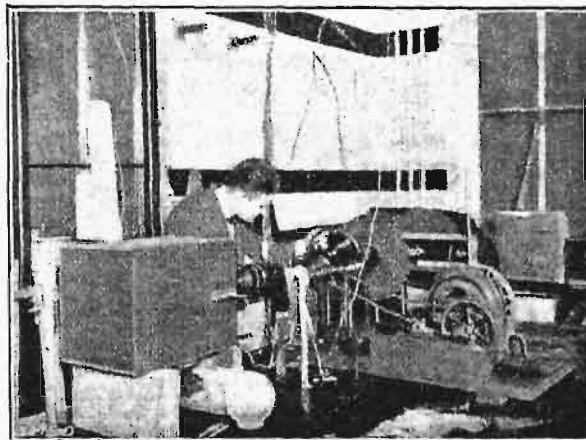
Ażeby móc uchwycić obraz (kolorowy) układu naprężeń podczas obracania się pary współpracujących kół zębatych, fotografowali oni model przekładni (celuloi-
dowy) na odpow. płytach fotograficznych, w chwili gdy ząb jednego koła opiera się o odpowiadający mu ząb drugiego.



Rys. 2. Schemat instalacji (widok z boku) z modelem do badań. F—model przekładni do badań naprężeń; V—płytkę światłoczu-
tna; Z₁—Z₄—soczewki. Reszta oznaczeń jak na rys. 1.

W tym celu zastosowano okresowe oświetlenie instalacji iskrą elektryczną, wytwarzaną zapomocą zespołu lamp katodowych pod napięciem 70 000 woltów (początkowo użyta maszyna elektrostatyczna musiała być odrzucona, wobec tego, że powstawała znaczna

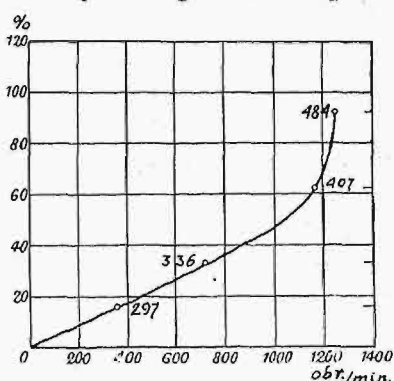
niejednostajność wyładowań). Światło iskry było przepuszczane przez filtry, dobrane na podstawie badań widma tegoż światła, częstotliwość wyładowań sięgała 2 na sek.



Rys. 3. Widok ogólny instalacji badawczej.

500 wyładowań wystarczyło w końcu dla zdobycia należytej odbitki fotograficznej badanego układu naprężeń.

Rys. 1 i 2 obrazują schemat instalacji (napęd i wytwarzanie stałego obciążenia badanego modelu), zaś rys. 3 widok. Wskazówka K ze skalą L i lunetą W służy do % synchronizowania obrotów modelu z wyładowaniami iskrowymi. Obracające się drażki R zamykały za każdym obrotem obwód elektryczny.



Rys. 4. Wzrastanie naprężeń przy powiększaniu ilości obrotów.

Badania wykazały, że przy danym momencie na obwodzie koła napędzanego naprężenia wzrastają w miarę wzrostu prędkości obrotu i to z początku linjowo, a poza pewną granicą prędkości—znacznie szybciej (rys. 4).

Autorzy przenoszą wyniki liczbowe badań modelu celuloidowego na rzeczywistą przekładnię ze stalowych kół, przeliczając naprężenia (w granicach stosowności prawa Hooke'a) uzyskane w modelu drogą mnożenia ich przez stosunek obciążeń działających na przekładnię rzeczywistą do obciążeń modelu.

W ten sposób uzyskują oni nast. zestawienie¹⁾:

Ilość obr. na min.	Największe naprężenie ²⁾		% -wy wzrost naprężeń
	W modelu cel.	W przekł. rzecz. ³⁾	
0	0,86	255	0
360	0,100	297	16
720	0,113	336	33
1170	0,137	407	62
1248	0,163	484	92

¹⁾ Mechanical Engg. 1924, str. 1924,

²⁾ Przegląd Techniczny, t. 61 (1924), str. 523, 535, 567.

¹⁾ Przeliczono zaokrąglając. ²⁾ Przy pniu zęba.

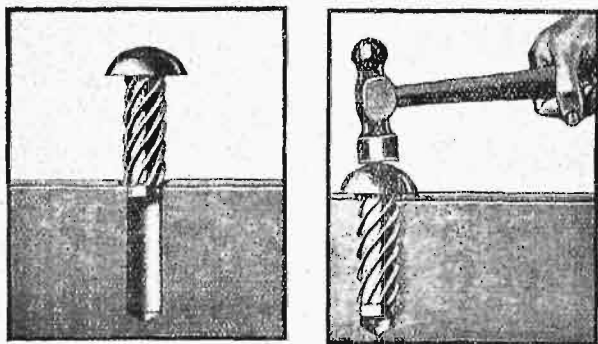
³⁾ Spółczynnik 1:297.

Prace powyższe referowane były na Zjeździe Inż. Mech. Amerykańskich, gdzie wywołały żywą dyskusję. Zabrał w niej głos m. in. prof. Timoszenko, który wskazał, iż autorzy nie uwzględnili wpływów dynamicznych przy b. szybkim ruchu oraz że chropowatość współpracujących powierzchni zębów i ich drgania grają tu też dużą rolę.

CZĘŚCI MASZYN.

Nity śrubowe.¹⁾

Dogodny i szybki sposób przymocowywania osłon blaszanych do kadłubów żeliwnych, stalowych i t. p. wprowadziła niedawno Parker-Kalon Corporation (New



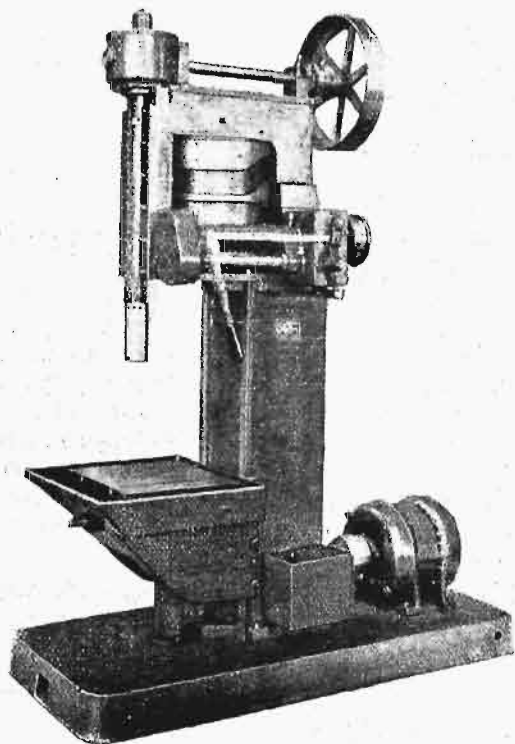
Rys. 5.

York). Załączony rysunek wskazuje, że nit śrubowy daje się wbijać doskonale młotkiem, wymagając jedynie wywiercenia przedniego otworu.

OBRABIARKI.

Wiertarka do masowej produkcji.¹⁾

Ciekawym przyczynkiem do ewolucji obrabiarek amerykańskich w kierunku uproszczenia ich, przy równo-



Rys. 6.

czesnem wzmożeniu wydajności, są nowe wiertarki kadłubowe wytwórni Baker Brothers w Toledo (Ohio).

¹⁾ Machinery, 1924 grudzień.

Skrzynka posuwowa została w tych wiertarkach znakomicie uproszczona przez zastosowanie bębna krzywkowego, który się daje łatwo wymieniać.

Na początku lub przy końcu każdego cyklu obróbkowego maszyna sama się zatrzymuje. Rys. 6 wyjaśnia szczegóły konstrukcji.

Z CZASOPISM KRAJOWYCH.

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY. Z podanego w zeszyt 1 artykułu: „Obecny stan elektryfikacji kolei na świecie“ dowiadujemy się że odcinków zelektryfikowanych jest dotąd w Stanach Zjednoczonych 76 564 km, a na całym świecie 81 798 km. W zeszycie 2-im podane są wizerunki pierwszych doktorów honorowych Politechniki Warszawskiej, pp.: Mościckiego, Pollaka i Rotherta; następują artykuły: dr. Mościckiego „Wentyle Gilesa“, dr. Pollaka „Prostowniki (zwrotniki) mechaniczne i elektrolityczne“, dr. Rotherta „Nowy typ dynamomaszyn prądu stałego“, wreszcie biografie trzech doktorów honorowych napisane przez profesorów Drewnowskiego, Wysockiego i Żórawskiego.

PRZYRODA I TECHNIKA. Zeszyt 1 z rzeczy technicznych zawiera przekład artykułu M. Demarets'a „Geofon, nowy przyrząd do badań górniczych“. Przyrząd ten, pomysłu francuskiego, służący do wykrywania kierunku i źródła robót podkopującego się nieprzyjaciela, wziął swój początek podczas wojny okopowej. W rubryce spraw bieżących p. Wiesław Gorzuchowski przedstawia „Znaczenie badań Marji Skłodowskiej Curie w rozwoju nowoczesnej fizyki“; w rubryce postępów i zdobyczy wiedzy p. K. M. podaje wiadomości o pirohelimetrze termoelektrycznym pomysłu p. Władysława Gorczyńskiego, dyrektora Centralnego Instytutu Meteorologicznego w Warszawie.

MECHANIK. Zesz. 1 r. b. Prof. L. T. Geisler (Lwów) podaje wiadomość o „Akademii Pracy imienia prezydenta Masaryka w Pradze Czeskiej“. Inż. Zdzisław Warszawski pisze o „Roli stali w dzisiejszym przemyśle maszynowym“, a dla zobrazowania dzisiejszego rozwoju wytwórczości tego materiału i wykazania jak dalece współpracuje nowoczesny konstruktor mechanik z hutnikiem, podaje tablicę ilustrującą tę współpracę w przemyśle samochodowym. Inż. W. Witkowski podaje dalszy ciąg „Metod sprawdzania przy składaniu części parowozowych oraz przepisów obchodzenia się z parowozami, podczas ich pracy“.

RYNKI WSCHODNIEJ EUROPY № 1. Z datą 25 stycznia r. b. ukazał się pierwszy zeszyt nowego miesięcznika, będącego organem gdańskiego oddziału instytutu gospodarczego dla stosunków z krajami wschodniej Europy w Królewcu. Zawiera następujące artykuły: „Rola Polski w handlu tranzytowym“, „Niemieckie traktaty handlowe“, „Przesyłki pocztowe do Rosji“, „Pasywny bilans handlowy Niemiec“, „Zaproszenie do przyjęcia udziału w targach Królewskich“. Rubryki zatytułowane: „Litwa“, „Państwa Bałtyckie“, „Węgry“, „Państwa bałkańskie“ obejmują wiadomości handlowe z tych krajów.

GÓRNOŚLĄSKIE WIADOMOŚCI GOSPODARZE № 1. Artykuł wstępny „Przedłużenie dnia pracy i przemysł górnośląski“ stwierdza, że od września r. z. nastąpił znaczny krok w sanacji stosunków gospodarczych i socjalnych w tutejszym przemyśle metalowym i chociaż nie można zjawiska tego składać całkowicie na karb przedłużenia czasu pracy, to nie ulega przecieży wątpliwości, że zarządzenie to przyczyniło się w przeważającej mierze do uzdrowienia sytuacji. W rubryce „Zagadnień chwili“ redakcja zajmuje się „Sprawą kartelu żelaznego“.

№ 2. Inż. R. Brzuski podaje uwagi „W sprawie traktatu handlowego z Niemcami“, następnie projekt regulaminu „Sądu rozjemczego przy Izbie Handlowej w Katowicach“, „Nowe ustawy i rozporządzenia“ i t. d.

Obliczanie wydajności filtrów.

Interesujący artykuł inż. Z. Wendrowskiego „O obliczaniu wydajności filtrów dla wodociągów miejskich“ (Przegl. Tech. Nr. 4, str. 56 i 57 z r. b.), oparty na dotychczasowych wynikach działania filtrów warszawskich, zawiera wiele pouczających danych, lecz trudno się zgodzić z autorem na jedną z końcowych uwag, że „po ostatecznej rozbudowie filtrów... wydajność filtrów wzrośnie do 112 400 m³ w ciągu doby, będąc bardzo daleką od tej liczby, którą dla wydajności filtrów przyjął W. H. Lindley“, t. j. 142 000 m³. Autor artykułu przy swoim rozumowaniu nie uwzględnił jednej okoliczności, choć wspomniiał o niej w zakończeniu: odpowiedniego przedwstępnego sklarowania wody rzecznej w osadnikach.

Inżynier W. H. Lindley, w dziełku wydanem w roku 1895 (więc przed 30 laty) p. t. „Opis urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych m. Warszawy“ (w języku rosyjskim), na str. 24 podaje: „Pełne urządzenie (osadników) będzie się składało z 12 osadników, każdy 12 000 m³ objętości użytecznej, t. j. ogólnej objętości 144 000 m³. Ta ilość odpowiada 24-godzinnemu osadzaniu wody w dniu największego zapotrzebowania i 35-godzinnemu w dniu średniego zapotrzebowania“.

Więc w „dniu największego zapotrzebowania“ stacja filtrów miała dostarczać 144 000 m³ wody, zaś „średnio“ 100 000 m³.

W założeniu projektodawcy dla tych wydajności stacji filtrów miano zbudować 6 grup filtrów, każda z 6 filtrami i 6 grup osadników po dwa osadniki w grupie, czyli każdej grupie filtrów powinna odpowiadać jedna grupa osadników, a oprócz tego 6 zbiorników czystej wody, ogólnej objętości 120 000 m³.

Przypatrzmy się, jaki jest stan obecny. Dotychczas zbudowano: 3 zbiorniki czystej wody (zapas wody około 50 — 55 000 m³), 5 grup filtrów (30 filtrów) i 3 grupy osadników, a więc woda zamlast przebywać w osadnikach minimum 24 godzin — przy obecnym średnim rozchodzie 94 000 m³ i przy obecnej ilości osadników — przebywa tylko 18 godzin, co wynosi zaledwie 51% czasu średniego, jaki brał pod uwagę inż. W. H. Lindley. W dniach większego zapotrzebowania wody sytuacja się pogarsza.

Zważyć należy jeszcze tę okoliczność, że pierwsze trzy grupy filtrów były poprzednio zasilane bezpośrednio z odpowiednich grup osadników, tymczasem dwie ostatnio zbudowane grupy filtrów otrzymywały początkowo wodę sklarowaną w jednym z tych osadników (t. j. jeden osadnik na trzy grupy filtrów). Ponieważ taki sposób eksploatacji osadników i filtrów nie był pierwotnie zamierzany, z konieczności trzeba się było uciec do instalacji prowizorycznej, ażeby umożliwić dopływ wody z pozostałych osadników do ostatnio zbudowanej grupy filtrów 1915 r. Ta instalacja prowizoryczna osiągnęła swój cel — zwiększyła ogólną wydajność filtrów o 7 000 — 8 000 m³ wody na dobę, lecz za jej pomocą otrzymuje się wodę z nieopowiedniego miejsca w osadnikach, nie dość przygotowaną do filtrowania, więc instalacja ta powinna być w możliwie krótkim czasie zastąpiona urządzeniem, jakie przewidywał projektodawca wodociągów miejskich, co przy obecnych warunkach finansowych można uczynić¹⁾.

Ponieważ woda przebywa w osadnikach znacznie krócej, niż to pierwotnie przy prawidłowym rozszerzaniu stacji filtrów było przewidywane, woda wstępuje wogóle na filtry niedostatecznie sklarowana, filtry prędzej się zanieczyszczają, trzeba je wyłączać, przez co ilość filtrów czynnych zmniejsza się. Przez zbudowanie nowej grupy filtrów, ilość dostarczanej do miasta wody może być tylko nieznacznie powiększona i to przy stosunkowo dużych wydatkach na eksploatację. Dopóki więc nie będą zbudowane dalsze osadniki, czy to na samej stacji filtrów, czy na brzegu Wisły, dopóty filtry nie będą dawały tej ilości wody, jaką słusznie i racjonalnie przewidywał inż. W. H. Lindley.

Jeżeli obecnie przy $\frac{5}{6}$ ilości filtrów i $\frac{1}{2}$ ilości osadników otrzymuje się średnio 94 000 m³ wody na dobę, gdy W. H. Lindley przy całkowitem zakończeniu tych budowli przewidywał średnio 100 000 m³, to rezultat jego obliczeń jest świetny.

Przypuszczać należy, iż po zbudowaniu osadników, w których woda rzeczna przebywałaby 4—6 dni²⁾, całkowita ilość filtrów — 36 — będzie w możności dawać taką ilość wody, że twierdzenie inż. Z. Wendrowskiego, przytoczone na początku, będzie usprawiedliwione, lecz nie będzie zarzutem dla ś. p. dr. inż. h. c. W. H. Lindleya, a potwierdzi jego oględność przy projektowaniu.
L. Gembarzewski, inż.

Odpowiedź na uwagi inż. L. Gembarzewskiego.

W artykule ogłoszonym w Nr. 4, wyprowadziłem wzór matematyczny, wykazujący ścisłą zależność wydajności filtrów od szeregu czynników, które wskazała bezpośrednio w ciągu kilku lat obserwacja zjawisk, zachodzących przy filtracji. Dominujące miejsce wśród tych czynników zajmuje czas działania przeciętnego filtra w okresie, oznaczony przez K (str. 56).

W przytoczonym obliczeniu inż. W. H. Lindley'a z r. 1896 przyjęto, że po całkowitem rozbudowaniu urządzeń wodociagowych (36 filtrów i 12 osadników) w okresie maksymalnego zapotrzebowania potrzeba będzie czyścić 3 filtry dziennie, co daje czas działania filtra w okresie (p. tabela na str. 57) równy 10,25 dni.

Dla tego samego wypadku, niżej podpisany przyjął potrzebę czyszczenia 5 filtrów w ciągu 2 dni, co odpowiada czasowi działania filtra w okresie 12,65 dni, t. j. przyjął, że działanie basenów osadowych będzie lepsze, mianowicie przedłuży czas działania przeciętnego filtra o 2,4 dni.

Zarzut więc inż. L. Gembarzewskiego, że w obliczeniu dokonaniem przez niżej podpisanego, nie został uwzględniony wpływ 12 osadników według projektu W. H. Lindley'a z roku 1896, jest nieuzasadniony.

Wzór wyprowadzony przez niżej podpisanego daje odpowiedź na pytanie szczególnie interesujące, mianowicie, w jakich warunkach urządzenia filtracyjne (36 filtrów), po całkowitem rozbudowaniu, będą w stanie dostarczyć przewidywaną w r. 1896 ilość wody. Jak widać z tabeli na str. 57, nastąpi to wtedy, gdy przedfiltracyjne urządzenia będą tak daleko idące, że pozwolą przedłużyć czas działania filtra do 52,25 dni, a nie 10,25, jak przypuszczał rachunek z roku 1896.

Różnica pomiędzy ostatnimi liczbami jest tak wielka, że nie może ulegać żadnej wątpliwości, iż dalszy rozwój urządzeń do czyszczenia wody, o ile będzie zgodny z projektem z r. 1896, nie będzie w stanie w naszych warunkach doprowadzić wydajności filtrów w okresie największego zapotrzebowania do 142 000 m³ w ciągu doby.

Potwierdzenie doświadczalne tego łatwo znaleźć, analizując oddzielnie działanie 6 filtrów IV grupy, która od kilku lat znajduje się w takich warunkach, jakie po ewentualnem całkowitem rozbudowaniu basenów osadowych miałyby miejsce dla wszystkich filtrów.

Również nie jest dowodem trafności obliczenia z roku 1896 argument zawarty w końcowem zdaniu inżyniera L. Gembarzewskiego:

„Jeżeli obecnie przy $\frac{5}{6}$ ilości filtrów i $\frac{1}{2}$ ilości osadników otrzymuje się średnio 94 000 m³ wody na dobę, gdy W. H. Lindley przy całkowitem zakończeniu tych budowli przewidywał średnio 100 000 m³, to wynik jego obliczeń jest świetny“.

Oponent bowiem nie zwrócił uwagi na to, że 94 000 m³ na dobę stanowi nie średnią obecną wydajność, lecz wydajność

¹⁾ Obecna cena 1 m³ wody wynosi 23,1 grosza, przed wojną 23,7 grosza. W okresie 1920 — 1923 r. — średnio 4,1 grosza.

²⁾ W wodociągach londyńskich osadniki zawierają zapas wody 40—50-dniowy, zamierzono je powiększyć do zapasu 80-dniowego.

w okresie letnim największego zapotrzebowania, której można przeciwstawić liczbę 142 000 m³, t. j. wydajność projektowaną w tym samym czasie. Właściwe więc zestawienie tych liczb nie upoważniałoby inż. L. Gembarzewskiego do nazywania wyników obliczeń z roku 1896 świetniami.

Rzecz oczywista, że podana przez niżej podpisanego poprawka obliczeń, wykonanych w roku 1896, w niczem nie jest w stanie umniejszyć niedocenianych jeszcze dotychczas zasług wobec miasta naszego, jakie w swej długoletniej działalności położył przedwcześnie zmarły dr. inż. h. c. W. H. Lindley.

Z. Wendrowski, inż.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Posiedzenie piątkowe w dniu 23 stycznia r. b. wypełnił odczyt p. *Super'a*, dyrektora YMCA-Polskiej, p. t.

Działalność YMCA-Polskiej.

w którym prelegent scharakteryzował tę organizację i jej działalność oraz ważne zadania, jakie ma ona na celu w Polsce, a więc: szerzenie oświaty, wychowania moralnego i fizycznego, urabianie charakterów młodzieży.

Na zebraniu następnem, dn. 30 stycznia r. b., wygłosił odczyt ks. dr. *H. Hilchen*, p. t.

Emigracja polska we Francji.

Odczyt zaznajomił słuchaczy z warunkami bytu licznej naszej emigracji robotniczej we Francji, gdzie z górą 400 000 robotników polskich znajduje się w warunkach dużo pozostawiających do życzenia.

Robotnik bowiem polski otrzymuje znacznie niższą płacę niż francuz, szkoły polskie są jeszcze w znacznym stopniu w zaniedbaniu, opieka kościelna—niedostateczna. W tych warunkach emigracja łatwo się może wynarodowić i jeśli nie będą podjęte radykalne środki zaradcze, to emigracja nasza będzie dla kraju stracona.

Koło Mechaników.

Sprawozdanie za rok 1924.

W dniu 5 lutego 1924 r., na Walnem Zebraniu Koła, po złożeniu sprawozdania, wybrano na członków Zarządu kol.: W. Budzińskiego, A. Bergmana, J. Dunajewskiego, J. Knechowicza, S. Krasuskiego, W. Kozłowski, C. Łozińskiego. Cz. Mikulskiego, K. Meyera, St. Płuzańskiego, J. Plotrowskiego, Z. Rytla. W dn. 21 lutego Zarząd Koła podzielił czynności jak następuje: prezes kol. W. Budziński, zastępcy: Z. Rytel i C. Łoziński. Sekretarjat kol.: Toepfer i Kozłowski. Skarbnik kol.: K. Meyer. Komisja rewizyjna: S. Krasuski i A. Bergman. Komisja odczytowa: St. Płuzański, J. Dunajewski, J. Pirotrowski, Cz. Mikulski, Z. Rytel, J. Knechowicz. Komisja wycieczek: W. Budziński. Delegacja Kół i Wydziałów: S. Krasuski i W. Kozłowski. Delegacja do wydziału posiedzeń techn.: prof. K. Taylor. Na posiedzeniu Zarządu 29 lutego wybrano na sekretarza inż. A. Około-Kułaka, na miejsce inż. Toepfera, który zrezygnował. W roku sprawozdawczym odbyło się 16 posiedzeń, z tych 2 Walne Zebrania: 5 lutego i 30 grudnia, 2 zebrania Zarządu: 21 i 29 lutego i 12 odczytów, mianowicie:

11 marca wygłosił odczyt inż. Gutowski na temat: Elementy naukowej organizacji pracy w fabrykach średniego przemysłu.

24 marca — inż. Płuzański: Zastosowanie nowej metody rysunkowej w fabryce maszyn.

8 kwietnia — inż. W. Budziński: Najnowsze kotły wodnorurkowe i kotłowne na bardzo wysokie ciśnienie.

6 maja—inż. E. Potemski: O współczesnej lampie elektrycznej.

20 maja—prof. inż. Cz. Witoszyński: Wrażenia ze Zjazdu Mechaniki Stosowanej w Delfcie (Holandia).

20 maja — inż. docent. inż. Fr. Bąkowski: Zawory reducyjne — działanie, wybór typu i wielkość.

3 czerwca — inż. K. Gierdziejewski: Maszyny formierskie w nowoczesnych odlewniach.

7 października — prof. inż. K. Taylor: Wysokoprężne silniki spalinowe bez sprzężarek.

21 października — doc. inż. Fr. Bąkowski: Urządzenia do bezpiecznego przechowywania płynów łatwopalnych.

4 listopada — red. inż. Cz. Mikulski: Wystawa Brytyjska w Wembley.

18 listopada — inż. J. Buchholtz: Badanie układów naprężeń metodą fotoelastyczną.

2 grudnia — inż. A. Słucki: Para wysokoprężna w zastosowaniu do maszyn i turbin parowych.

16 grudnia — inż. K. Toepfer: Lokomotywy napędzane silnikami Diesela.

30 grudnia — inż. doc. Fr. Bąkowski: Sprawozdanie z XI Zjazdu w Berlinie do spraw ogrzewania i wentylacji.

Poza odczytami, powołano Komisję do spraw gospodarki cieplnej w składzie: prof. dr. W. Chrzanowskiego, prof. dr. B. Stefanowskiego, inż. Cz. Mikulskiego, inż. St. Felsza. Komisja 8 kwietnia, w osobie inż. Mikulskiego, zdała sprawozdanie z projektowanej działalności, 20 maja powołano Komisję słownictwa technicznego w składzie red. Mikulskiego, prof. Taylora, dyr. Krasuskiego i inż. Około-Kułaka.

W dnia 3 czerwca prof. A. Rogiński zdał sprawozdanie z prac normalizacyjnych w Polsce. Dyr. Z. Rytel wybrany został na delegata Koła w Komitecie Normalizacyjnym M. P. i H.

W dniu 18 listopada inż. Thleme przedstawił model instalacji syst. Bayswater do przechowywania łatwopalnych płynów.

Z wygłoszonych odczytów zostały w całości wydrukowane w „Przeglądzie Technicznym” dwa referaty, zaś 6 zostało streszczone. Część pozostałych ma również ukazać się w druku.

Wycieczki zorganizowano następujące: Do fabryki pomp Brandel, Witoszyński i S-ka; do fabryki silników spalinowych „Perkun”; do fabryki tlenu „Perun”; do fabryki lamp elektrycznych „Cyrkon”; do fabryki silników spalinowych „Ursus”.

We wszystkich powyższych fabrykach odbyły się dwudziestominutowe referaty.

W dniu 24 marca, na wniosek przewodniczącego, uchwalono rozpocząć zebrania punktualnie o godz. 8 wiecz., czego też ściśle przestrzegano. Ogólna liczba członków Koła wynosiła 214 osób. Na zebraniach przeciętnie uczestniczyło po 70 osób.

Nowe wydawnictwa

Prof. Mieczysław Pożaryski. Przystępna elektrotechnika prądów silnych. Wydanie 2-gie, uzupełnione i poprawione. Wyd. Księg. J. Lisowskiej. Warszawa, 1925. Str. 394 + III, rys. 369.

Inż. Gustaw Hensel. O uzwojeniach maszyn elektrycznych prądu stałego dla praktyków, samouków i dla szkół oraz kursów zawodowych. Str. 97 z 70 rysunkami. Wyd. Księgarni J. Lisowskiej. Warszawa, 1925.

Raporty Konsularne Min. Spr. Zagr. № 3. Dr. Jerzy Adamkiewicz, kier. Konsulatu w Jerozolimie. Stan Gospodarczy Palestyny w 1923 r. Warszawa 1924.