

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Uszczelnienia przewodów wodnych. — W sprawie oświetlenia elektrycznego b. Wystawy elektrycznej w Warszawie. — *Krytyka i bibliografia*: Książki i czasopisma nadesłane do Redakcyi. — *Przegląd kongresów, wystaw i t. d.*: Konkurs architektoniczny Towarzystwa Zachęty Sztuk Pięknych, w Warszawie. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcya techniczna warszawska. Sekcya chemiczna warszawska. — *Kronika bieżąca*: Wybuch w fabryce braci Maliszewskich. — Oczyszczanie wód ściekowych w Richmond pod Londynem. — Mierzenie wysokości wnętrza wysokich gmachów. — *Wiadomości z biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Przyrząd utrzymujący stałą różnicę ciśnień między kotłem a zbiornikiem wody skroplonej dla ogrzewania parowego o niskiem ciśnieniu.

USZCZELNIENIA PRZEWODÓW WODNYCH.

Podług R. Zollinger'a i innych źródeł

NAPISAL

J. BIERNACKI, inż. - technolog.

(Tab. III).

Ustawiczny wzrost ciśnienia pary roboczej w kotłach i maszynach, jak również coraz większe zastosowanie wody do celów technicznych, stanowią główną przyczynę tych stałych ulepszeń, jakie napotykamy w jednym dziale techniki, na oko bardzo drobnym, lecz w rzeczywistości bardzo ważnym. Mówimy tu o pakunkach uszczelniających różne organy, przez które przepływa woda lub para. Rzecz ta jest na tyle ważną, że choć pobieżna znajomość własności materiałów, z których wykonane są pakunki, jak również i znajomość samych pakunków, używanych w każdym poszczególnym wypadku, jest bezwarunkowo konieczną dla każdego technika.

Mając to na względzie, przystępujemy najpierw do opisu pakunków, używanych do rur wodnych; następnie w oddzielnym artykule zajmiemy się pakunkiem do rur parowych.

Nadmienimy tu jeszcze, że zapoznamy czytelników z pakunkami, które cieszą się w praktyce większą wziętością i że nie zadowolimy się samym tylko opisem, ale postaramy się o ile możliwości wykazać, choć pokrótce, wady i zalety każdego z opisywanych pakunków.

Przewody wodne bywają nieraz dość długie i składają się z rur stosunkowo krótkich. Przy układaniu rur takich ważną jest rzeczą łączyć je między sobą tak szczelnie, aby przez te połączenia nie sączyła się woda. Rozpatrzmy więc najpierw różne sposoby zabezpieczające połączenia rur od przeciekania wody.

Połączenie dwu rur najczęściej używane zasada się na tem, że koniec jednej rury wchodzi w rozszerzenie drugiej (muflę), a przestrzeń pomiędzy ściankami zapelnia się sznurem konopianym i zalewa ołowiem, który następnie starannie zasztamowują. W ten sposób spajano rury wodociągów warszawskich nawet o wielkiej średnicy, prowadzące do smoka.

Gdy na drodze długiego przewodu znajdują się krany, wentyle lub jakiegobądź inne dodatkowe części i gdy ciśnienie wody nie jest zbyt wielkie, to połączenie odbywa się przy pomocy flansz. Uszczelnienie konopne okazało się w tym razie niepraktyczne i zostało zamienione na pierścień gumowy, oklejony płótnem, założony pomiędzy obydwie flansze. Grubość pierścienia wynosi od 3 do 4 mm.

W ten sposób spajane były wszystkie flanszowe połączenia przy budowie wodociągów w Pilźnie, które oddano do użytku miasta w r. 1889. Godnem zaznaczenia jest to, że w Pilźnie łączono rury flanszowe o średnicy wewnętrznej 420 mm do 80 mm przy pomocy pierścieni gumowych o szerokości 40—25 mm, i jak dotąd, połączenia te nie zdradziły zupełnie położonego w nich zaufania.

Tego rodzaju uszczelnienie urzęda stałe od lat 26 konstruktor Wittwer w kopalni w Hermsdorfie i rezultaty zawsze otrzymuje dodatnie.

Trzeba jednak dodać, że takie połączenie jest dobre, lecz tylko w tym wypadku, gdy ciśnienie w przewodzie nie jest zbyt wysokie. Jeżeli zaś ciśnienie w rurach jest znaczne, uszczelnienie gumowe okazuje się zadawalniającem, ale pod warunkiem odpowiedniej zmiany w formie flanszy.

Rysunki 1 i 2 przedstawiają konstrukcyje dwu flansz, odpowiednio do wysokiego ciśnienia wody w rurze zmienionych. Flansze te, jak widzimy, posiadają występy i rowki. Pakunek wkłada się w rowek jednej flanszy. Brzegi rowka zabezpieczają go od wypchnięcia. Przy zastosowaniu uszczelnienia tego rodzaju, jak wogóle przy zastosowaniu pakunków gumowych, trzeba zwracać uwagę, aby śruby były dobrze zaciągnięte, gdyż tylko w tym razie osiąga się dobre uszczelnienie.

Stosunkowo niedawno stowarzyszenie inżynierów niemieckich wybrało komisję, składającą się z pięciu członków, której powierzono rozpatrzenie istniejących rozmiarów fasonowych części rur i ustanowienie nowych „normalnych” rozmiarów w zależności od ciśnienia, najczęściej obecnie napotykanego. Komisja przyjęła ciśnienie 9 do 15 atm. i stosownie do tego starała się zmienić istniejące rozmiary flansz; nie pominięto i kwestyi: jaką formę najlepiej nadać flanszy.

Po długich, jak zwykle, debatach, komisja uznała za najlepsze konstrukcyje, pokazane na rys. 1 i 2, szczególnie zaś konstrukcyję ostatnią (rys. 2). Połączenie to nie tylko zabezpiecza pakunek od wypchnięcia, lecz zmusza robotnika do dokładnej roboty. Robotnik, pracujący przy połączeniu rur, posiadających flansze według wzoru rys. 2, musi akuratnie zastosować pakunek do rozmiarów rowka, gdy tymczasem przy innej konstrukcyi flansz, jak np. uzmysłowionej na rys. 1, robotnik może założyć pakunek o mniejszym wykroju i skutkiem swej niedbałości, zwięźy otwór rury.

Dla połączenia rur żelaznych, miedzianych lub też rury z żelaza lanego z miedzianą i t. p., komisja wypracowała wzór, podany na rys. 3. Na koniec rury miedzianej nasadza się flansza z występem, około której obraca się swobodnie szajba z otworami dla śrub.

Następująca tablica ¹⁾ daje nam rozmiary flansz dla rur o różnej średnicy,

¹⁾ Rozmiary podane są w milimetrach, oprócz rozmiarów śrub, które podane są w calach angielskich.

wyznaczonych przez wyżej wspomnianą komisję. Rozmiary te odnoszą się do flansz, pokazanych na rys. 2 i 3.

D	Grubość flanszy	Średnica flanszy	D_1	D_2	D_3	D_3	Wysokość występu = głęb. rowu	Liczba śrub	Średnica śrub
30	20	125	43	59	44	58	4	4	$\frac{7}{16}$
40	24	145	55	71	56	70	4	4	$\frac{1}{2}$
50	26	170	65	81	66	80	4	4	$\frac{5}{8}$
60	27	180	75	95	76	94	4	4	$\frac{5}{8}$
70	27	190	85	105	86	104	5	4	$\frac{5}{8}$
80	30	205	95	115	96	114	5	6	$\frac{5}{8}$
90	30	220	105	131	106	130	5	6	$\frac{5}{8}$
100	30	235	115	141	116	140	5	6	$\frac{6}{8}$
120	32	270	140	166	141	165	5	6	$\frac{6}{8}$
150	35	325	170	202	171	201	6	6	1
200	42	395	225	257	226	256	6	8	$1\frac{1}{8}$
300	48	515	335	367	336	336	6	12	$1\frac{1}{4}$
350	50	580	385	417	386	416	6	14	$1\frac{1}{4}$

W praktyce napotyka się bardzo dużo odmian tej zasadniczej konstrukcji, przedstawionej na rys. 2. Rys. 4 uwidocznia konstrukcję systemu Hoppe'go. Pakunek uszczelniający w tym systemie jest to pierścień gumowy o przekroju klina. Uszczelnienie to, posiadając zaletę ogólną tego rodzaju uszczelnień, a mianowicie pewność, że robotnik nie zmniejszy pakunkiem przekroju rury, ma jeszcze i tę dobrą stronę, że pakunek ten lepiej uszczelnia, im większe jest ciśnienie hydrauliczne, które wypycha pierścień gumowy w ostry kąt, uformowany pomiędzy flanszami. Zamiast pierścienia o przekroju klinowatym, Hoppe zastosowuje często pierścień z okrągłej gumy. Uszczelnienie takie, chociaż jest tańsze, nie odpowiada jednak w zupełności stawianym wymaganiom.

Uszczelnienie według systemu Hoppe'go cieszy się obszernem powodzeniem, chociaż różni konstruktorowie zmieniają go według swego widzimisię, pozostawiając jednak zasadniczość tej konstrukcji bez zmiany. Tak np. urządzenia wodne w porcie hamburskim posiadają uszczelnienia, wykonane według szkicu rys. 5. Konstrukcyj tych nie można zaliczyć do udatnych, gdyż flansze są więcej skomplikowane, a rezultat ten sam.

Dworzec centralny we Frankfurcie nad Menem posiada uszczelnienie pokazane na rys. 6. Dworce zaś centralne w Kolonii i Düsseldorfie, jak również urządzenia wodne w porcie weneckim posiadają przewody wodne, łączone według systemu Daniel & Lueg, uzmysłowionego na rys. 7. Uszczelnienie to, posiadając zasadniczą cechę uszczelnienia Hoppe'go niezmienną, różni się jednak od wszystkich wyżej opisanych konstrukcyj tem, że posiada kardynalną zaletę nieznaną tamtym typom. Uszczelnienie systemu Daniel & Lueg różni się swą gładką powierzchnią flansz, co znacznie ułatwia zmianę nie tylko samych pakunków, ale nawet i rur.

Kończąc o pakunkach gumowych, służących do uszczelnienia rur, sędzę, że nie od rzeczy będzie wspomnieć o doświadczeniach, jakie miały miejsce jeszcze

w r. 1884 w paru kopalniach w Waldenburgu. Do uszczelnienia rur odprowadzających wodę z kopalń, zastosowano system pakunków Hoppe'go, do czego użyto pierścienie z okrągłej gumy o grubości 13 mm, lecz nie całkowite. Końce gumy ukośnie ścinano i cienkim sznurkiem wiązano. W niektórych flanszach tak poziomego przewodu w oddziale maszyn jak i pionowego, końce sznurków zaciśnięto pomiędzy ściankami rur. Po puszczeniu maszyny w ruch, flansze te działały średnio, lecz gdy ciśnienie w rurach znacznie wzrosło, pakunki te nagle zaczęły działać bardzo dobrze. Przy bliższem zbadaniu rzeczy okazało się, że zaciśnięte końce sznurków pod wpływem ciśnienia wody pozrywały się i pierścienie przesunęły się na zewnątrz, uszczelniając bardzo dobrze połączenia. Dodamy jeszcze, że pakunki te do dnia dzisiejszego działają zupełnie zadawalniająco.

Wogóle guma, jako materyał uszczelniający przeciw sączeniu się wody, jest zupełnie odpowiednią, tembardziej, że temperatura wody nie wywiera szkodliwego wpływu na pakunek i jest rzeczą obojętną, czy przepływająca przez rurię woda jest chłodną lub ciepłą.

Oprócz wymienionych już konopnych i gumowych, bardzo często można się spotkać i z pakunkami skórzanymi. Skórzane jednak pakunki mogą być zastosowane tylko w wyjątkowych warunkach, a mianowicie tylko wtenczas, gdy temperatura wody nie przewyższa $+30^{\circ}$ C., ponieważ skóra przy wysokiej temperaturze robi się kruchą, a więc i nie trwałą.

Rysunki 8, 9 i 10 dają nam pojęcie o uszczelnianiu zapomocą skóry. Prof. Riedler zaleca szczególnie uszczelnienie, pokazane na rys. 8, jako przez niego wypróbowane. Kolnierz skórzany układa się w rowku jednej flanszy i utrzymuje się w takiej pozycji zapomocą pierścienia *a*. Uszczelnienie odbywa się tu za pośrednictwem ciśnienia hydraulicznego, które zaciska szczelnie skórę. Pakunek ten rzeczywiście byłby bardzo dobry, gdyby nie wada tak często napotykana i w innych tego rodzaju konstrukcyach, a mianowicie trudność zmieniania pakunku. O wiele mniej kłopotliwie dokonywa się tę zmianę w konstrukcyi systemu Hoppe'go z dwoma skórzanymi kolnierzami (rys. 9).

Flansze w tej konstrukcyi są zupełnie gładkie. Pomiedzy te flansze umieszcza się, przy pośrednictwie dwóch metalowych pierścieni, dwa skórzane kolnierze, jak to jasno uwidocznia nasz rysunek.

Rys. 10 daje nam pojęcie o tak zwanem ruchomem lub kulowem połączeniu, już parę razy wyżej wspomnianego systemu Hoppe'go. Połączenie to ma szersze zastosowanie wtenczas, gdy przewód wodny zakłada się na gruncie wolnym, aby dać możność rurze przeginać się bez obawy o jej pęknięcie. Jak widać z rysunku, konstrukcyja ta nie wymaga specjalnych pierścieni do utrzymania kolnierza skózanego, natomiast jest dość trudną do wykonania.

Oprócz uszczelnienia połączeń rurowych, potrzeba bardzo często w praktyce uszczelniać połączenie w motorach wodnych, akumulatorach hydraulicznych, pompach, wentylach i t. p. trzony lub tłoki przy pomocy tak zwanych dławnic. Zajmijmy się więc obecnie zbadaniem różnych systemów dławnic hydraulicznych.

Uszczelnienie trzonów i tłoków przy pomocy dławnic. W tym razie uszczelnienie może się dokonywać albo przy pomocy ciśnienia hydraulicznego, jak to spostrzegaliśmy, rozpatrując uszczelnienia rur (rys. 4, 5, 6, 7 i inne), lub też przy pomocy siły zewnętrznej, zaciskającej pokrywę dławnicową. Temu drugiemu rodzajowi dławnic odpowiadają spajania rur według szkiców rys. 1 i 2, oraz pakunki metalowe.

Ostatniego typu dławnice, przy swej prostocie, posiadają tę niedogodność, że zbyt silne zaciskanie pokrywy dławnicowej spowodowuje zwiększenie ciśnie-

nia na trzon tłokowy, przez co dość znacznie zwiększa się tarcie i pochłanianie odpowiednia ilość pracy motoru. Oprócz tych niedogodności, zwiększenie ciśnienia na trzon tłokowy spowodowuje szybsze niszczenie się tego ostatniego. Do tego typu dławnic należą dławnice z pakunkami konopnymi. Zwykle pakunki konopne, t. j. warkocze konopne natłuszczone lojem, dają bardzo dobre rezultaty, gdy ciśnienie wody jest małe i sama dławnica niewielka. Zwracać należy uwagę, żeby konopie były zupełnie oczyszczone z twardych części i trzon gładko obtoczony, wtedy tylko dławnica może działać dokładnie.

Zamiast warkoczy konopnych, z pożytkiem można stosować pierścienie z tkaniny konopnej lub splecione sznurki o okrągłym lub czterokanciastym przekroju. Obydwa te rodzaje pakunków są o wiele twardsze niż od ręki plecione warkocze.

Bardzo dobre uszczelnienie można otrzymać przez użycie plecionych sznurów bawełnianych. Huta królewska w Gleiwitz wprowadziła u siebie w dławnicach maszyn hydraulicznych pakunki bawełniane, które okazały się bardzo dobrymi.

Oprócz tych pakunków, w dławnicach często można spostrzedz jeszcze pakunki skórzane, trzeba jednak pamiętać, że konopie i bawełna używają się tak do zimnej jak i gorącej wody, gdy tymczasem skóra używa się tylko, jak już wyżej wspomnieliśmy, do wody nie cieplejszej nad 30° C.

Opiszemy obecnie parę konstrukcyj dławnic z pakunkami skórzanymi. Uszczelnienie w tych dławnicach odbywa się przeważnie przy udziale ciśnienia hydraulicznego.

Rysunek 11 daje nam pojęcie o dławnicy z pakunkiem skórzanym, jaką często możemy napotkać przy pompach tłoczących, szczególnie gdy trzon posiada małą średnicę. Pojedyncze skórzane krążki umieszcza się w pochwie dławnicowej pochyło, formując powierzchnię stożkową. Krążki te naciska z góry pokrywa dławnicowa. Ciśnienie hydrauliczne, działając na te szajby skórzane, stara się doprowadzić je do położenia poziomego, wskutek czego wytwarza się bardzo dobre uszczelnienie.

Rys. 12 przedstawia dławnicę, która ma też obszerne zastosowanie przy pompach tłoczących o małej średnicy trzona. W dławnicy tej wpływ ciśnienia hydraulicznego na uszczelnienie przedstawia się już o wiele jaśniej, niż w dławnicy opisanej powyżej. Urządzenie tego pakunku przedstawia załączony rysunek, nie będziemy się więc zajmowali specjalnym jego opisem. Dodamy tu jednak, że pompy wybudowane dla jednej fabryki chemicznej w Bodenbach przez firmę Skoda posiadały tego rodzaju pakunki, chociaż ciśnienie robocze w tych pompach było 50, 100, a nawet 200 atm. Nie uważając na tak wielkie ciśnienie, otrzymane rezultaty były zupełnie zadowalniające.

O wiele więcej konstrukcyjnie skomplikowaną, choć w zasadzie zupełnie do wyżej opisanej podobną, jest dławnica systemu inż. C. Breitwisch (rys. 13), niedawno opatentowana w Niemczech (№ pat. 57642). W gruncie rzeczy za co inż. C. Breitwisch otrzymał patent, jest dla nas rzeczą niezrozumiałą, gdyż idea ta oddawna jest znana. Dławnica ta różni się od powyższej tylko sposobem umocowania mankietów skórzanych, a także tem, że pokrywa dławnicy posiada jeszcze dławnicę pomocniczą. Gdy w pierwszym wypadku pokrywa wkrębowuje się w pochwę dławnicy, to tu pokrywa ta zaciąga się w pochwę dławnicy przy pomocy śrub.

Doświadczenia robione z dławnicą tego typu w jednym z browarów w Kolonii nad Renem, dały wyniki pomyślne, gdyż pompa tłoczyła wodę na wysokość 35 m i po wyjęciu pomocniczej dławnicy okazało się, że mankiety zupełnie dobrze uszczelniają. Dławnica Breitwisch'a może być zastosowaną do każdej ma-

szyny, gdyż podobny układ mankietów skórzanych z łatwością można umieścić w pochwę zwykłej dławnicy. W razie zaś, gdyby tego nie można było wykonać, to całą dławnicę z łatwością można przyśrubować do denka cylindra, jak to uwidoczniła rysunek, na którym *B* oznacza denko cylindra.

Rys. 14 daje nam pojęcie o dławnicach, zastosowanych w wielu maszynach hydraulicznych w „Wilhelmshülle“. Pakunek tej dławnicy składa się z pewnej liczby krążków skórzanych, przełożonych metalowymi z otworem większym, niż w krążkach skórzanych. Krążki metalowe rozmieszcza się w ten sposób, że co dwa krążki skórzane kładzie się jeden metalowy. Pośrodku tego szeregu krążków umieszcza się pierścieni metalowy z otworem równym otworom krążków skórzanych. Krążki tego pierścienia posiadają specjalne wyżłobienia, do których przy pomocy oliwiarki dochodzi smar. Dławnica ta przedstawia więc cały labirynt uszczelnień. Uszczelnienie dokonywa się tu bez pośrednictwa ciśnienia hydraulicznego, skutkiem czego tarcie jest stosunkowo większe niż w dławnicach wyżej opisanych. Nie zważając na to, jak również na wygórowaną cenę tej dławnicy, konstrukcyja ta uzyskała w praktyce pełne uznanie, gdyż zużycie jej przy dobrem naoliwianiu jest niewielkie i pakunek taki służy dość długo.

Dla wielkich średnic tłoków hydraulicznych (Plunger), jak to zdarza się w prasach hydraulicznych, bardzo dobrze jest stosowywać konstrukcyję przedstawioną na rys. 15. Pakunek ten składa się z mankietu skózanego, umieszczonego na pierścieniu metalowym. W uszczelnieniach podobnych, zastosowanych do poziomego układu maszyny, pierścieni metalowy tworzy z drugim pierścieniem jedną całość, jak to uwidoczniła rysunek 16. Pierścieni ten dodatkowy służy nie tylko do utrzymania pierwszego pierścienia w pozycji stałej, lecz także jako kierownik dla trzona.

Pakunki te uszczelniają tylko pod wpływem ciśnienia wody. Skóra dla tych uszczelnień zwykle bierze się grubości od 4 do 6 *mm*. Konstrukcyja ta przyjęła się bardzo dobrze dla wind hydraulicznych, pras i wogóle w tych razach, gdy szybkość trzona jest niewiększą nad 1 *m*.

Zakończywszy opisem tych prostych dławnic oddział o pakunkach skórzanych, przejdźmy następnie do pakunków gumowych. Pakunki te używają zwykle do wysokiego ciśnienia wody, gdyż ciśnienie hydrauliczne ma w tej konstrukcyi ważne znaczenie dla uszczelnienia. Jedną z takich dławnic przedstawia nam rys. 17—jest to pakunek systemu Franz'a. Składa on się z pierścienia gumowego o czterokanciastym przekroju poprzecznym. Pierścieni ten posiada wewnątrz kanał z paru otworami u dołu. Woda przez te otwory dopływając do głównego kanału, rozpycha go swem ciśnieniem, wskutek czego pierścieni ten przyciska się do ścian dławnicy i tłoka. Pokrywa dławnicy powinna niezbyt naciskać ten pakunek gumowy.

Cheąc zastosować pakunek systemu Franz'a do istniejącej dławnicy o długiej pochwie dławnicowej, należy najpierw włożyć w tę pochwę stosownej wysokości pierścieni drewniany, a na nim dopiero ułożyć pierścieni gumowy. Robi to się w tym celu, aby pierścieni gumowy zawsze mieć pod ręką, co ułatwia jego zamianę w razie zepsucia.

Gdy tłok ma bieg szybki, to na pierścieni gumowy nakładają kołnierz guptaperkowy, jak to wskazuje rys. 17 (górną połowa).

Pakunek G. Süssman'a z Benthena, podobny do poprzedniego, przedstawia rys. 18. Kołnierz gumowy spoczywa na pierścieniu z paru kanalnikami i ze wstępnem uszczelnieniem. Woda przez te kanalniki dopływa wewnątrz kołnierza i rozpycha go pomiędzy ściankami dławnicy i tłoka. Pakunek ten wprowadzono najpierw do akumulatorów hydraulicznych w jednej z kopalń („Karsten Centrum

Grube“), później w innych kopalniach i wogóle po półtorarocznem użyciu dał zupełnie zadawalniające rezultaty.

Kończąc wogóle o dławnicach, trudno pominąć opisu choć paru dławnic z pakunkami metalowymi, gdyż znajdują one obecnie coraz szersze zastosowanie.

(C. d. n.)

W SPRAWIE

oświetlenia elektrycznego b. Wystawy Hygienicznej w Warszawie.

Uważając całą sprawę oświetlenia elektrycznego byleż wystawy higienicznej w Warszawie za wypadek powszedni i codzienny, sądziłem, iż sprawa ta zbyt dużo miejsca zajęła na szpaltach „Przeglądu“, bym miał obszernym dopiskiem do artykułu p. Lutosławskiego jeszcze dłużej zaprzętać nią uwagę czytelników. Starałem się więc ograniczyć krótką wzmianką przy odpieraniu zarzutu p. L., jakoby moje twierdzenie o niewłaściwości zawieszania przewodników dla prądu zmiennego na drutach żelaznych „przeczyło elementarnym zasadom teoretycznym“. Obecnie jednak żałuję swego lakonizmu, gdyż widzę, iż to dało możliwość pp. Sachsowi i Rothertowi wystąpienia z zarzutami bądź niesłusznymi, bądź nie odnoszącymi się do mej uwagi, a p. Lutosławskiemu ułatwiło nadania mej uwadze innego znaczenia!

W dopisku swoim powiedziałem, że pod wpływem hysterezy i prądów Foucault'a drut żelazny będzie się nagrzewał, a nawet, t. j. przy pewnych warunkach, których przykład podam niżej, rozpalał, t. j. *silnie* nagrzewał—o spaleniu się drutu nie mówiłem nic, ale natomiast zwróciłem uwagę, iż wskutek *bezpośredniego przechodzenia prądu z drutów miedzianych do żelaznych* będą powstawać iskry, które drut ten w krótkim czasie przepalić mogą.

Jak na to odpowiedział p. Lutosławski? Oto parę razy powtarza, jakoby twierdził, iż druty zostaną przepalone *wskutek indukcji*, później wylicza, popełniając przytem parę błędów, które poniżej sprostuję, iż strata wskutek hysterezy równa się stracie, wywołanej przez prąd 4 amperów, „który przecież—woła z tryumfem pan L.—drutu 5 mm o przepalenie przyprawić nie może!“

Stracie wskutek indukowanych prądów Foucault'a pan L. zupełnie zaprzecza, twierdząc, iż takowa nie ma praktycznego znaczenia; podaje przytem określenie prądów Foucault'a przez Kittler'a, określenie *nieodpowiednie*, gdyż podchodzą pod nie tylko prądy wirowe, powstające w zbroi dynamomaszyn prądu stałego.

Zobaczmy teraz, jakie będą w rzeczywistości straty w drutach żelaznych w rozpatrywanym wypadku i jakie mogłyby być przy innych warunkach.

Dla określenia natężenia pola H w drucie żelaznym, pan L. przytacza formułę Nippoldt'a: $H = 0,2 i : d$ (w jednostkach absol.), lecz mylnie przyjmuje dla naszego wypadku w miejsce i —*rzeczywistą* siłę prądu, mierzoną przez ampermetr i okre-

ślona przez $\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt}$, gdy „elementarne zasady teoretyczne“ mówią, iż o wiel-

kości straty wskutek hysterezy stanowi *maksymalna* siła prądu, t. j. w naszym wy-

padku nie prąd 150 amp., lecz $150\sqrt{2}$. Poza tem pan L. przyjmuje $d = 12\text{ cm}$, wówczas, gdy powszechnie używane sprzęgacze do zawieszania kabli trzymają druty na odległości 8,5 cm, a doliczając normalne wygięcia, nie można przyjąć więcej niż 10 cm. Wskutek tego $H = 2,5\sqrt{2} \cdot \frac{12}{10} = 4,24$, a nie 2,5. Dalej nie wiem, dlaczego pan L., przyjąwszy już błędnie $H = 2,5$, obrał odpowiadającą temu natężeniu indukcję $B = 3000$ jednostkom, wówczas, gdy podług Uppenborn'a ¹⁾, Steimetz'a ²⁾ i Ewing'a ³⁾ indukcya ta równa jest dla żelaza 6000—8000 jednostkom. Jeżeli przyjąć dla naszego $H = 4,24$ indukcję magnetyczną $B = 9500$, otrzymamy stratę wskutek hysterezy na 1 m naszego drutu—około 20 cm^3 —równą $0,033 \cdot 9500^{1,6} \cdot 42 \cdot 20 \cdot 10^{-7}$ watów ⁴⁾ = około 0,64 watów, a nie 0,1 wat., co odpowiada stracie spowodowanej przez prąd $= \sqrt{0,64 : 0,006} = 10,3$ amp.

Prądy wirowe, które podług pana L. wcale nie powinny być uwzględnione, wywołują znacznie większą stratę niż hystereza; podług Steimetz'a ⁵⁾ strata ta na 1 cm³ drutu żelaznego o średnicy d cm równą jest $0,617 d^2 \cdot N^2 \cdot B^2 \cdot 10^{-11}$ watów, czyli w naszym wypadku strata na 1 m przy 42 cyklach wyniesie: $0,617 \cdot \frac{1}{4} \cdot 42^2 \cdot 9500^2 \cdot 20 \cdot 10^{-11}$ watów, czyli 4,91 watów, co odpowiada prądowi: $\sqrt{4,90 : 0,006} = 28,5$ amp.

Całkowita więc strata wskutek hysterezy i prądów Foucault'a wynosiłaby w trzech drutach żelaznych długości 1200 m każdy $(0,64 + 4,90) \cdot 1200 \cdot 3 = 19,9$ kilowattom, czyli $\frac{19900}{736 \cdot 0,9} =$ około 30 HP. eff.! Czyż jest to strata, którą „należy brać w rachubę tylko przy doświadczeniach w laboratoryach“?

Lecz na tem nie koniec. Czy drut miedziany byłby zawieszony izolowanym, jak o tem była mowa na posiedzeniu, na którym właśnie odradzałem tego zawieszenia, czy też goły, zawsze w pewnych miejscach prąd przechodziłby wprost z drutu miedzianego do żelaznego, a ponieważ dotknięcie tych drutów nie byłoby ścisłe, powstawałyby iskry w miejscach zawieszania, co zresztą i pan Lutosławski mi przyznaje; iskry zaś, chociaż nieduże, ponieważ tworzą luk o temperaturze niezmiernie wysokiej, z czasem spowodowałyby przepalenie drutu. Ponieważ w podobnych wypadkach należy zawsze brać pod uwagę kombinacye najbardziej niekorzystne, przyjmijmy więc, iż prąd będzie przechodził do drutu żelaznego tylko na początku i na końcu linii, co przy spadku w linii, wynoszącym 50 voltów i oporze drutu żelaznego $1200 \cdot 0,006 = 7,20$ ohmów da prąd 7-ampereowy, co w danych warunkach dałoby już iskry dość duże! Ponieważ prąd zmienny podnosi temperaturę drutu żelaznego przy 100 cyklach dwa razy wyżej, aniżeli prąd stały równej siły, a przy 50 cyklach—o jedną trzecią wyżej ⁶⁾, to w naszym wypadku wskutek przechodzącego przez drut żelazny prądu, takowy ogrzeje się tak, jak gdyby prąd przechodził prąd około 9 amp.

¹⁾ „Kalender f. Elektr.“ 1896, str. 55.

²⁾ „E. T. Z.“ 1892, str. 43, tabl. I.

³⁾ „E. T. Z.“ 1895, str. 166, tabl. I.

⁴⁾ Przyjmuję ten sam współczynnik 0,0033, który przyjętym został przez p. Lutosławskiego, chociaż współczynnik w wielu gatunkach żelaza bywa większym, a w podobnych rachunkach należy zawsze brać pod uwagę warunki najbardziej niedogodne.

⁵⁾ „E. T. Z.“ 1895, str. 669.

⁶⁾ Herzog & Feldmann. „Leitungsnetze“, str. 63.

W sumie więc nasz drut żelazny będzie w tych samych warunkach, jak gdyby przeń przechodził prąd: $10,3 + 28,5 + 9,0 = 47,8$ amp.

Temperatura drutu żelaznego o średnicy 5 mm podnosi się o całych 20° C., jeżeli przez niego przechodzi prąd 53 amp. ¹⁾ Czyż więc w naszym wypadku podniesienie się temperatury i straty energii będą tak nieznaczne, iż, jak sądzi p. Rothert, „tylko bardzo wrażliwymi instrumentami mierniczymi możnaby o tem się przekonać“? Chyba tak mało wrażliwy instrument, jak ręka ludzka, na to by wystarczyła!

Rozpatrzmy teraz inny przykład: przypuśćmy, iż zawieszony jest na drucie żelaznym o średnicy 7 mm kabel miedziany, prowadzący prąd zmienny 300 amp. przy 100 cyklach (ilość cykli zwykle używana w Ameryce i Anglii). Wówczas H będzie się równać 8,47 jednostkom, a odpowiednio $B = 12000$.

Straty zaś przez hysterezę i prądy wirowe wynosić będą na 1 m drutu: $(0,0033 \cdot 12000^{1,6} + 0,617 \cdot 0,7^2 \cdot 100 \cdot 12000^2 \cdot 10^{-4}) \cdot 100 \cdot 38,5 \cdot 10^{-7}$ watów = 170, co odpowiada prądowi $\sqrt{170 : 0,003} = 235$ amp. Bezpośrednio przez drut żelazny będzie przechodził prąd, jeżeli przypuścić stratę 100 voltów w linii, $\frac{100}{1200 \cdot 0,003} = 28$ amp., co odpowiada przy stu cyklach prądowi stałemu około 40 amp. W rezultacie więc temperatura drutu podniosłaby się przy $235 + 40 = 275$ amp., o 350° C. ²⁾

Czyż wobec tego nie miałem słuszności, twierdząc, iż drut żelazny wskutek hysterezy i prądów wirowych nagrzewać się będzie, a nawet, t. j. przy pewnych okolicznościach, *bardzo silnie* rozgrzewać? Naturalnie, iż rurka żelazna, do której włożonoby jeden przewodnik prądu zmiennego jeszcze o wiele silniej by się rozgrzała, i zabronienie tego przez przepisy niemieckie wynika głównie z *tego* powodu, a nie z obawy podniesienia się potencjału. Pojemność kondensatora, który zostaje wytworzonym przez rurkę i przewodnik prądu zmiennego, jest nieduża i nie mogłaby spowodować niebezpiecznego podniesienia się potencjału, a to tembardziej, iż przepisy niemieckie odnoszą się jedynie do instalacyj o niskim napięciu.

Pan Lutosławski, który w rzeczywistości *zaniechał* zawieszania przewodników na drutach żelaznych, uzasadnia to zaniechanie obawą, by nie nastąpiło — *nb.* w przeciągu trzech miesięcy trwania wystawy! — „kruszenie drutów wskutek zmiennej magnetyzacji“. Na moją uwagę, iż to ostatnie mogłoby prawdopodobnie nastąpić dopiero po wielu latach, pan L. odpowiada ze stanowczością i lakonizmem, iż „rezultaty praktyki zdania powyższego nie potwierdziły“! Będę bardzo wdzięcznym każdemu, kto mi wskaże takie „rezultaty praktyki“, przy których to gruby drut żelazny „wykruszył się“ w przeciągu trzech miesięcy pod wpływem zmiennej magnetyzacji...

Cóżby to dopiero się stało z cienkimi blaszkami, z których składa się zbroja dynamomaszyn, po kilku latach pracy, przy której zbroja ciągle podlega zmiennej magnetyzacji? Powinna chyba rozsypać się w próchno!...

Moje „rezultaty praktyki“ jakoś nic podobnego nie wykazują; nieraz miałem sposobność przewijać zbroje dynamomaszyn, które wiele lat i bezustanku pracowały, a nigdy nie mogłem zauważyć tego „kruszenia się“.

¹⁾ Herzog & Feldmann „Leitungsnetze“, str. 333, tabl. 45.

²⁾ Grawinkel & Strecker, str. 63.

Ale p. Lutosławski sądzi, iż „teoretyk nie może nie być obeznanym z tem, co każdemu praktykowi wiadomo“!...

A *propos*, jeszcze maleńka uwaga: podkreślając w swoim dopisku do artykułu pana L. antagonizm między praktyką a teorią, byłem daleki od myśli lekceważenia wykształcenia teoretycznego: elektrotechnika, która do niedawna jeszcze stanowiła gałąź fizyki, jest ściśle związana z teorią i potrzebuje jej pomocy na każdym kroku.

A jednak mój pogląd na stosunek teorii do praktyki zasadniczo się różni od poglądu pana L.: ja sądzę, iż tylko rozległa praktyka pozwala pogłębić i przetrwać nabyte wiadomości teoretyczne, uczy, co jest ważnem i co mniej ważnem, chroni od obawy „kruszenia się drutów“ wskutek zmiennej magnetyzacji i od lekceważenia i zaprzeczania daleko donioślejszym wpływom.

Tadeusz Witkowski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

KSIĄŻKI I CZASOPISMA NADESŁANE DO REDAKCYI.

- Pascal Ernest.** Rachunek nieskończonościowy, przełożył S. Dickstein. Część II. Rachunek całkowity. Warszawa, 1896.
- Sempolowski A., dr.** Wyniki prac i doświadczeń, wykonanych od 1 lipca r. 1895 do 1 lipca r. 1896 przez Stację doświadczalną w Sobieszynie. Warszawa, 1897.
- Czasopismo Techniczne Lwowskie.** — Od Redakcyi. Z wydziału głównego. Jastrzębiec: Szkoły średnie w sprawozdaniu c. k. rady szkolnej krajowej za rok szkolny 1895/6. Wycieczka naukowa słuchaczy wydziału inżynieryi c. k. szkoły politechnicznej w lipcu 1896 r. Bogdan Maryniak: Obliczenie maszyn Compound. Bronisław Pawlewski: Konserwowanie drzewa. A. Teodorowicz: Dział oświetlenia na wystawie przemysłowej w Berlinie. W. Laska: O astronomicznem oryentowaniu basis przy zdejmnianiu sytuacji planów. M. Zajączkowski: O wodociągach miasta Przemysła. Kronika techniczna i przemysłowa. Krytyka i bibliografia. Mianowania, awanse, odznaczenia i przeniesienia. Rozmaitości. Ogłoszenia.
- Gorzelnik.** Fabrykacja drożdży prasowanych metodą przewietrzania. L. Lexanera sposób otrzymywania drożdży z melasu. Korespondencje. Część ekonomiczna. Rozmaitości. Praktyczne przepisy. Sprawy patentowe. Nadesłane. Ogłoszenia.
- Przewodnik przemysłowy.** Tłactwo mechaniczne. Dwadzieścia cztery godzin w powiecie jaworowskim. Przemysł hutniczo-górnicy w Królestwie Polskiem. Kronika.
- „Nafty“** Nr. 3 zawiera: I. Sprawy Towarzystw naftowych: Deputacja kraj. Towarzystwa naftowego. — Posiedzenie członków Wydziału krajowego Towarzystwa naftowego. — II. Część informacyjna: Niższa Szkoła górnicza i wiertnicza w Borysławiu. — Z sejmiku krajowego. — Jan Zeh (sylwetka). — Handel i przemysł. — Korespondencje: z Noworosyjska; z Czechowic; z Schodnicy, napisał Pion; z Podgórze, napisał Wł. Liban. — Literatura. — Kronika.
-

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. d.

Konkurs architektoniczny Towarzystwa Zachęty Sztuk Pięknych, w Warszawie.

Konkursy budownicze, ogłaszane na zaprojektowanie planu zamierzonej budowli, przy nagrodach odpowiednich co do wartości wyłożonej pracy i przy zapewnieniu bezstronności sądu, zawsze znajdują przyjmujących chętnie współudział w konkursach takich. Odnaczenie nagrodą publiczną wartości, więcej moralnej jak pieniężnej, dzieła architektonicznego, wzniesionego ostatnimi laty, wyróżniającego się nowością pomysłu, harmonią kształtów i uznanego przez znawców jako najlepsze dzieło sztuki, wykonane w pewnym okresie czasu, byłoby zadaniem odpowiednim dla Towarzystwa Zachęty Sztuk Pięknych. Obecne konkursy Towarzystwa, mało nagradzane pod względem pieniężnym, nie zachęcają budowniczych do przyjmowania w nich współudziału; przygotowanie nawet budowli wykonanych w naturze, dla wystawienia na konkursie, wymaga czasu i kosztów, którymi pracujący budowniczowie nie rozporządzają dowolnie—współudział w obesłaniu konkursu wypada słabo, gromadząc prace, które wystawić można jako gotowe i nie wymagające czasu i kosztów na ich narysowanie. Wiemy, że środki materialne Towarzystwa nie pozwalają na odpowiednie powiększenie nagród pieniężnych, czy nie byłoby właściwiej oznaczyć jedną tylko nagrodę większą zamiast kilku dotychczas udzielanych, z obostrzeniem warunków przyjmowania dzieł na konkurs?

Z wystawionych prac na obecnym konkursie, prawdę powiedziawszy, słabo obesłany tak co do ilości jak i jakości prac, żadna nie kwalifikowała się do pierwszej nagrody. Projekt budowniczego Mazurkiewicza, odznaczony drugą nagrodą, tak co do ozdobienia frontu domu wzniesić się mającego przy rogu ulic Hożej i Marszałkowskiej, utrzymanego w wybranym stylu, jak co do narysowania projektu, kwalifikował się do wyróżnienia; projekty nadesłane z Łodzi, wykonane przez budowniczego Lande, który, prócz kilku domów i willi, wystawił model gipsowy pomnika grobowego, umiejętnie i wprawnie rysowane, zasługiwałyby na nagrodę jako rysunek. Z projektów, wystawionych przez firmę Gelich z Łodzi, szkic projektu kościoła fundacyi barona Heinzla, zaprojektowany przez budowniczego Grochowskiego, dobrze uproporcjonowany co do układu frontu i elewacji bocznej, nie zaleca się nowością układu—w planie i w przecięciu nawy boczne są za niskie i za wąskie; projekty domów odznaczają się dobrym rysunkiem.

Budowniczy Kluczewicz wystawił zbiór planów domów, wzniesionych, czy zaprojektowanych przez siebie w Warszawie—projekty te, związane co do układu warunkami miejsca i sumą kosztów budowy, dobrze rysowane, nie zalecające się artyzmem kompozycji i nowością układu, nie mogły rościć pretensyi do nagrody na wystawie artystycznej.

Wystawiony poza konkursem projekt kaplicy w stylu ostrołukowym, zaprojektowany przez budowniczego Fran. Lilpopa, dobrze, wprawnie i ze znajomością stylu narysowany, zwracał uwagę zwiedzających.

Z. K.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 16 lutego r. b. Trzecie już posiedzenie z rzędu poświęcono dyskusji nad projektem kasy wzajemnej pomocy dla ludzi pracujących w zawodzie technicznym. Jak to mieliśmy możność zaznaczyć w poprzednim sprawozdaniu, pierwiastkowy projekt ustawy uległ niektórym zmianom co do pewnego charakteru kasy. Większość wyraziła się za kasą z kierunkiem finansowo-filantropijnym, jednakże w takim stopniu, by stosunek każdego członka do instytucji był jasno określony. W myśl tej uchwały, zajęto się następnie dyskusyjami nad pierwszymi zasadniczymi paragrafami. Najwięcej trudności nasuwało się przy ustanowieniu normy rocznej składki, gdyż zdania tu były różne, zatrzymano się ostatecznie na składce 24-rublowej, z której to sumy 15% ma iść na fundusz zapomóg, pozostałe zaś 85% zapisuje się na osobisty rachunek członka; tak zdecydowano na ostatnim posiedzeniu po długiej dyskusji, w której oprócz członków sekcji, czynny udział przyjął adw. prz. Waydel. Pan Waydel przytaczając za przykład kasy już istniejące, jak np. kasę oficjalistów i robotników cukrowni Lesmierz, a oparte na zasadach samopomocy i przezorności, radził uwzględnić te czynniki i przy opracowywaniu niniejszej ustawy, gdyż jak wykazała praktyka, kasy takie funkcjonują b. dobrze. Opracowanie dalszych paragrafów ustawy, w myśl przyjętej zasady ogólnej, powierzono komisji, której skład poprzedni wzmocono, zapraszając jeszcze pp. Wojno i Waydla.

Sekcja chemiczna warszawska.

Posiedzenie z d. 6 lutego r. b. poświęcone było uczczeniu zasług wybitnego uczonego polskiego, prof. Marcelego Nenckiego. Przed licznymi zabranymi słuchaczami, przeważnie chemikami i lekarzami, prof. Józef Boguski wygłosił rzecz: „Profesor Marceli Nencki, z powodu ukończenia 25-letniego okresu pracy nauczycielskiej i naukowej“. Piękna ta biografia zawierała, oprócz danych faktycznych i rozwój tego niepospolitego umysłu i charakteru. Ponieważ rozprawa prof. Boguskiego ukaże się we „Wszechświecie“, tam więc odsyłam chcących się z nią zapoznać; na tem miejscu ograniczę się do kilku wybitniejszych dat z życia prof. Nenckiego.

Urodzony w kaliskiem, ukończył szkoły w Piotrkowie, a rozpoczął studia uniwersyteckie w Krakowie w r. 1864, początkowo jako słuchacz filologii, a raczej językoznawstwa. Wkrótce jednak pociągnęła go medycyna, którą studiował w Berlinie. Otrzymałszy stopień doktora, Nencki przez dwa lata uczył się chemii organicznej w akademii technicznej pod kierunkiem słynnego Baeyer'a. Powołany na asystenta do uniwersytetu berneńskiego, wkrótce tam dostąpił najwyższego zaszczytu naukowego: katedry chemii fizyologicznej, specjalnie dla niego utworzonej. Od lat kilku jubilat pracuje w instytucie medycyny doświadczalnej w Petersburgu, jako kierownik oddziału chemicznego.

Dorobek naukowy jubilata rozbiegali szczegółowo: dr. Jan Pruszyński („Prace Nenckiego z zakresu bakterjologii“) i p. Wawrz. Trzeciński („Prace z zakresu chemii“). Obie te gałęzie wiedzy mają dużo do zawdzięczenia uczonemu naszemu nie tylko w drobniejszych szczegółach, ale nawet w odkryciach, które można

nazwać epokowemi, gdyż Nencki nietylko jest zdolnym i pracowitym eksperymentatorem: posiada on umysł wysoce filozoficzny i zdolny do szerokich i pomyslowych uogólniań.

Łączymy się całym sercem z oklaskiem, jaki słuchacze skierowywali do wszystkich trzech prelegentów pod adresem jubilata.

Po posiedzeniu został wysłany do Nenckiego telegram z życzeniami.

Wł. P.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wybuch w fabryce braci Maliszewskich. W d. 8 b. m. w fabryce przyrządów gorzelniczych braci Maliszewskich przy ul. Grzybowskiej № 16 zdarzył się smutny wypadek. Do fabryki przywieziono do naprawy beczkę żelazną po spirytusie, objętości 40 wiader. Beczka ta miała uszkodzenie tylko zewnętrzne, spadła podobno z wozu i zgięła się na obrzeżu. By ją wyprostować, potrzeba było miejsce zgięte rozgrzać, w tym celu postawiono ją nad ogniskiem na otwartym powietrzu; po pewnym czasie nastąpił wybuch, wyleciało całe dno beczki i silnie poraniło sześciu ludzi. Wybuch był dość silny, gdyż w sąsiednich budynkach powypadały szyby z okien. Jak objaśnić przyczynę tego wybuchu? Nasuwają się tu dwie odpowiedzi. Być może, iż w beczce znajdowało się jeszcze trochę spirytusu, który przy nagrzewaniu zaczął szybko parować i prężność pary rozsadziła beczkę, gdyż nie odkręcono korka zamykającego ją, choć, według słów majstra, kazał on to zrobić robotnikom, ci zaś prawdopodobnie zapomnieli. Drugie przypuszczenie nasuwa się, że w beczce zapaliły się pary spirytusu pomieszanego z powietrzem, wytworzyła się znaczna ilość gazów i te spowodowały wypadek. Ta ostatnia przyczyna wydaje się być nawet prawdopodobniejszą. Beczkę ogrzano tylko w jednym miejscu i to stosunkowo na niewielkiej przestrzeni, pozostałe zaś jej części musiały być chłodne; robota odbywała się na mrozie, wytwarzająca się więc para, stykając się z chłodniejszymi ściankami, musiałaby się skraplać i nie dosięgłaby wysokiego stopnia prężności. A zatem sformułowana wskutek nagrzewania para przy zetknięciu z miejscem rozpalonym, zapewne do czerwoności, zapaliła się i w hermetycznie zamkniętej beczce wybuch był nieunikniony.

M.

Oczyszczanie wód ściekowych w Richmond pod Londynem. Wody z głównego kolektora przepływają najpierw przez kratowaną zastawę, na której osadzają rozmaite części stałe i dostają się do zbiornika, gdzie się mieszają z mlekiem wapiennym. Mieszanina ta przepompowuje się pompami Warthington'a do osadnika, do którego wysypuje się odpowiednią ilość gipsu i węgla, i tam się ustaje. Górna krawędź osadnika tworzy przewal, przez który spływa woda odklarowana, a męty osadzają się na dnie. Wody w takim stanie są już dostatecznie oczyszczone, aby je można wpuścić do rzeki. Filtrują je jednak jeszcze, przepuszczając przez warstwę ziemi rodzajnej, żwiru, piasku i węgla. Po tem ostatniem przefiltrowaniu woda jest czysta jak kryształ i służyć może do picia. Osad w zbiorniku tworzy warstwę grubą na 50 do 75 mm—rozrzedzają osad ten, dodawszy doń wody, spuszcza ją po dnie pochyłym do drugiego zbiornika i poddają oczyszczaniu w sposób opisany. Wszystkie pozostałe osady zbierają się w osobne zbiorniki, tam wyciskają z nich wodę, urabiają w sześciany o podsta-

wie kwadratowej $\frac{0,90}{0,90} m$ i 35 mm grubości, i układają w stopy na powietrzu. Masa ta jest zupełnie bezwonna i używana bywa jako nawóz w niektórych miejscowościach. J. G.

Mierzenie wysokości wnętrza wysokich gmachów. Przy mierzeniu wnętrza wysokich gmachów napotyka się często na znaczne trudności, gdyż w wielu wypadkach nie można się obejść bez mniej lub więcej kosztownych rusztowań. W sklepieniach kościołów np. nie zawsze znajdują się otwory, przez które można spuścić sznur z ciężarkiem, toż samo się tyczy i mierzenia jakichś punktów pośrednich pomiędzy sklepieniem a podłogą, do których dostęp jeśli nawet jest możebny, to nie zawsze łatwy; w takich okolicznościach i gdy nie chodzi o ścisłą dokładność, p. Körber w „Centralblatt der Bauverwaltung“ radzi używać małych baloników, napełnionych wodorem, które znajdują się w handlu jako zabawki dziecinne. Ponieważ siła nośna takich baloników jest nieznaczna, należy więc przywiązywać je na cienkich nitkach. Zapomocą małych kawałeczków papieru wetkniętych w nitkę oznacza się na niej długość metrowa, co 10 zaś metrów wplata się większy kawałek. Przy oznaczaniu pierwszego metra potrzeba, ma się rozumieć, przyjąć pod uwagę i średnicę balonu, w ten sposób ułatwia się obliczanie danej wysokości. Nic nawija się na szpulkę papierową, celem pierwszego nawijania jej lub rozwijania. Mierząc całkowitą wysokość wnętrza, potrzeba obserwować chwilę, w której balonik dosięga sklepienia; więcej trudności przedstawia oznaczanie wysokości punktów pośrednich, wtedy p. Körber zaleca przyklejać na wierzchu balonika słomkę w położeniu poziomem i obserwować, kiedy ona dosięga żądanego punktu. W obydwu wypadkach pomiary wypadną niezbyt dokładne, lecz często są wystarczające, jak np. dla malarzy lub rzeźbiarzy, gdy im chodzi o przekonanie się, na jakiej wysokości umieszczony jest dany obraz lub rzeźba, wtedy różnica jednego, a nawet paru metrów nie gra prawie żadnej roli. M.

Poszukuje się inżyniera mechanika w dziale maszynowym.

Pószukuje zajęcia inżynier technolog w dziale mechanicznym.

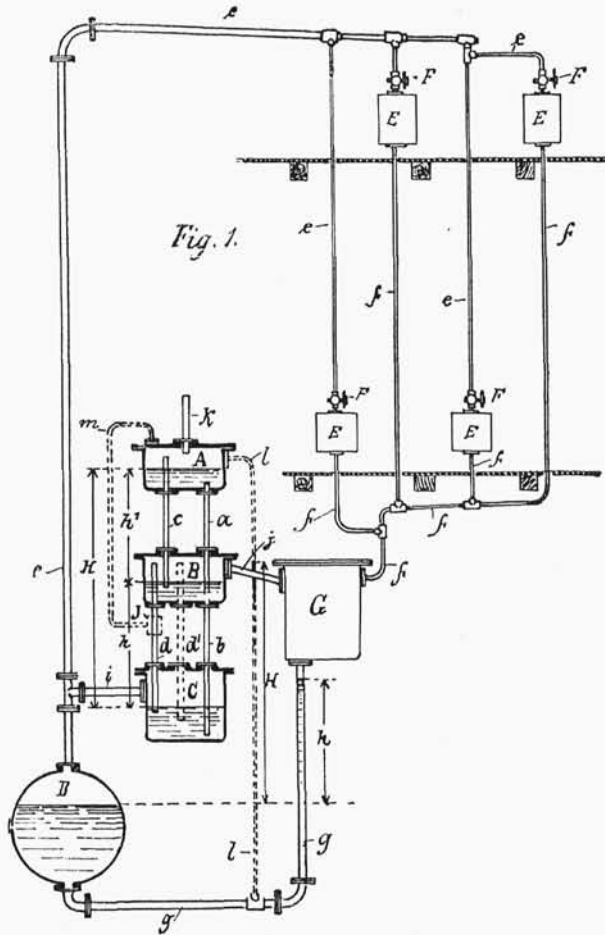
WIADOMOŚCI Z BIURA PATENTOWEGO Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Przyrząd utrzymujący stałą różnicę ciśnień między kotłem a zbiornikiem wody skroplonej dla ogrzewania parowego o niskim ciśnieniu. — Kazimierz Obrębowicz, inżynier w Warszawie.

Aby dogodnie regulować ciepło pieca parowego, jedynie przez pokręcanie wentyla dopływowego, powinna ilość pary, przepływająca przez wentyl, być w przybliżeniu proporcjonalną do stopnia odemknięcia wentyla, czyli do swobodnego przekroju w wentylu. Osiągniemy to, jeżeli prędkość przepływu pary przez wentyl będzie w przybliżeniu stałą, czyli gdy strata ciśnienia przy przepły-

wie będzie stałą, innymi słowy, jeżeli w przybliżeniu niezmienną będzie różnica ciśnień przed i za wentylem, lub przyjmując straty ciśnienia w rurach, jako w przybliżeniu stałe, osiągniemy cel, gdy różnica ciśnień między kotłem a zbiornikiem wody, skraplającej się w piecach, będzie niezmienną.

Przyrząd przedstawiony na rysunku, jest właśnie takim regulatorem różnicy ciśnień w zastosowaniu do ogrzewania parowego. Para z kotła *D* siecią rur *e* przez wentyl *F* dochodzi do pieców *E*, z których woda skraplająca się, oraz nadmiar powietrza, siecią rur *f* splywa do zbiornika *G*, łączącego się z przestrzenią



wodną kotła za pośrednictwem rury *g*, przez którą taż woda wraca do kotła. Między kocioł i zbiornik wody skroplonej wstawiono właściwy przyrząd, składający się z trzech pod sobą umieszczonych naczyń *ABC*, naplnionych częściowo wodą i z właściwych połączeń rurowych. Przyrząd ten nie posiada zatem żadnej ruchomej części, oprócz wody w nim zawartej, nie łatwo zatem może ulec zepsuciu lub zderegulowaniu.

Rury *a* i *b* wychodzą na dół z dna naczyń *A* i *B*, sięgając prawie do dna naczyń *B* i *C*; rury zaś *c* i *d*, wychodząc na dół z przestrzeni bezwodnej naczyń *A* i *B*, sięgają aż nieco pod poziom wody w *B* i *C*. Rura *i* łączy *C* z przestrze-

nią parową kotła, rura j łączy B ze zbiornikiem G , a rura l wreszcie łączy A z przestrzenią wodną kotła. Trzy te rury stanowią zarazem przelewy z naczyń i normują w nich najwyższe poziomy wody. Nadto górne naczynie A łączy się za pośrednictwem rury k z atmosferą.

Mierząc ciśnienia wysokością słupa wodnego, łatwo przekonamy się, że dopóki tylko ciśnienie w kotle wogóle dostateczne, t. j. nie mniejsze niż h (różnica poziomów między B i C), przyrząd będzie stale utrzymywał różnicę ciśnień równą h . Jeżeli bowiem para w kotle ma za wielkie ciśnienie, to ciśnienie ona w C na wodę, wypycha ją do B i A , poziom się obniża, dopóki nie oswojodzi się dolny koniec rury d , przez którą potem nadmiar pary uchodzi do B i dalej do G i przywraca pierwotną różnicę h . Naodwrot, jeżeli ciśnienie w kotle, aczkolwiek większe niż h , jednakże za małe względnie do ciśnienia w G , to nadmiar pary i powietrza w G , cisnąc na poziom w B , obniża go (wytłaczając wodę do A i B), dopóki dolny koniec rury c nie oswojodzi się z wody, poczem para i powietrze przez c znajdzie swobodne ujście do A i w atmosferę tak długo, aż znów nie ustali się pożądana różnica h . Słowem, czy ciśnienie wzrasta lub spada w kotle, czy też w zbiorniku G , przyrząd zawsze przywróci niezwłocznie normalną różnicę ciśnień h , bo zależy ona li tylko od stałej różnicy poziomów wody w naczyniach B i C .

Przyrząd odgrywa nadto dodatkową rolę wentyla bezpieczeństwa, albowiem, skoro tylko ciśnienie pary w kotle przekroczy oznaczone maksimum H ($H =$ różnicy poziomów wody w A i C), to para w sposób podobny obniża poziom wody w C , a nadmiar pary uchodzi przez d do B , obniża tu znów poziom wody i uchodzi dalej przez c do A i w atmosferę.

Zamknąwszy wentyl piecowy F , para skropli się w piecu, tworzy próżnię, która od tyłu, przez sieć f , wciąga powietrze z G , skutkiem czego piec przestaje ogrzewać. Gdyby w G zabrakło powietrza, to przez sieć F wchodziłaby do pieca tyłem para z pieców sąsiednich, a zamknięcie wentyla nie zdołałoby ochłodzić pieca. Zapas powietrza w G jest więc niezbędny do należytej regulacji ciepła.

Działalność przyrządu, zwłaszcza powtarzając się częściej, mogłaby wreszcie wraz z nadmiarem pary wyrzucić z G stopniowo wszystko powietrze. Dodano zatem na rurze d smoczek parowy J , do którego rura m doprowadza powietrze z A . Każdorazowo więc, gdy skutkiem działania przyrządu para przepływać będzie przez rurę D , ssąc ona będzie równocześnie i powietrze smoczkiem z A do C i G , a w ten sposób powetuje się możliwe straty powietrza i zapewni się zapas dostateczny do regulacji ciepła. Smoczek J , zwązając znacznie przekrój rury d , czyni mniej pewnem jej działanie w roli przyrządu bezpieczeństwa. By i na ten cel mieć pełny, niezacieśniony przekrój, można dodać obok d zapasową rurę d' , o zupełnie swobodnym przekroju. Rura d' , zagłębiając się niżej pod poziom wody w C , aniżeli rura d , rozpoczęłaby swe działanie dopiero wtenczas, gdyby, skutkiem niedostatecznie prędkiego przepływu pary przez smoczek na rurze d , ciśnienie w kotle wzrastało dalej, obniżając poziom wody w C aż poniżej dolnego końca zapasowej rury d' .

