

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Wypukłe dennice bez wzmocnień, nap. inż. K. Nowicki.
 Oświetlenie pomieszczeń szkolnych (dok.), nap. inż. K. Gnoiński.
 Pomiar temperatury surówki podczas spustu, str. Wł. K.
 Nekrologja: ś. p. Julian Sykała.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Sur la forme des fonds de chaudières, bombés, sans renforcements, par M. K. Nowicki, Ingénieur.
 L'éclairage des salles d'écoles (suite et fin), par M. K. Gnoiński, Ingénieur.
 Temperature du fonte pendant le coulage, par M. Wł. K.
 Nécrologie.
 Comptes rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Wypukłe dennice bez wzmocnień.

Napisał inż.-technolog K. Nowicki, Poznań.

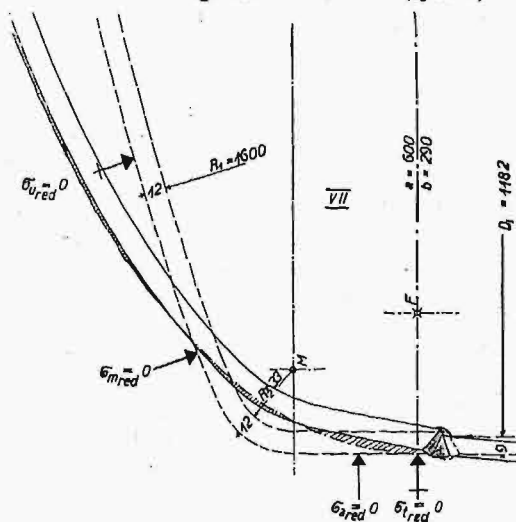
W przeciągu ostatnich lat zdarzyło się kilka bardzo poważnych wybuchów opłomkowych kotłów parowych, jak w Abo w Finlandji, w Reichsholz w Niemczech, w naszym Zagłębiu Dąbrowskiem, a także wybuchy lokomobil bezogniowych, z których najwięcej znanymi są wybuchy w Dachau w Niemczech w roku 1921 i ostatni wybuch, dnia 5 października r. b., takiegoż parowozu w Ragnecie, w Prusach Wschodnich¹⁾. Ofiarą ostatniego wybuchu padło 7 osób zabitych i 9 mniej lub więcej ciężko rannych.

Zacytowane tu wypadki należą do najwięcej znanych, gdyż prawie wszystkie pociągnęły za sobą znaczną ilość ofiar. We wszystkich tych wypadkach przyczyną wybuchu było pęknięcie dennicy wypukłej, nie wzmocnionej ani ścięgniemi, ani płomienicami. Pęknięcie miało zawsze miejsce w zgięciu pomiędzy cylindryczną częścią dennicy a jej częścią kulistą.

Dennice te, tłoczne do dużych rozmiarów, bo do 3500 mm średnicy zewnętrznej, posiadają zazwyczaj bardzo nieznaczny promień zaokrąglenia w przejściu od części kulistej do cylindrycznej. Wskutek tego, miejsce to podlega nadzwyczaj silnemu naprężeniu i w tych miejscach powstają też mniej lub więcej długie naderwania, których głębokości nie można określić bez wycięcia lub chociażby przewiercenia części dennicy.

W roku 1923 Szwajcarskie Stowarzyszenie dozoru kotłów, przy wykonywaniu badań nad wytrzymałością elektrycznych połączeń spawanych, poddało wewnętrznemu ciśnieniu kociołek z mało wypukłymi dennicami, o średnicy wewnętrznej płaszcza 785 mm, promieniu kulistości 950 mm i wewnętrznym promieniu zgięcia w przejściu od części sferycznej do części cylindrycznej 45 mm; grubość blachy dennicy wynosiła 12 mm. Pod wpływem wewnętrznego ciśnienia 74 at, dennica sferyczna przybrała kształt eliptyczny, o półosiach 400 i 192 mm, t. j. 2,04 : 1. W drugim wypadku, który dał

takie same wyniki, wewnętrzna średnica cylindra wynosiła 1182 mm, promień kulistości dennicy 1600 mm, grubość blachy dennicy 12 mm, a promień zaokrąglenia między częścią kulistą a cylindryczną 33 mm. Przy ciśnieniu 59 at, kulista dennica przyjęła z pewnemi odchyleniami kształt eliptyczny o półosiach 600 i 290 mm, to jest o stosunku długości osi 2,06 : 1 (rys. 1).



Rys. 1. Odształcenie dennicy wypukłej przy ciśnieniu 59 at.

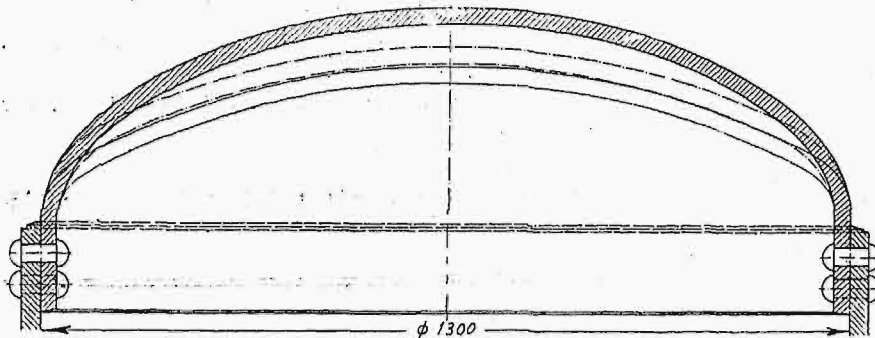
Na podstawie tych wskazówek, wykonano dennice eliptyczne o półosiach 388 mm i 194 mm, a więc przy stosunku promieni 2 : 1 i grubości blachy 12 + 13 mm. Przy kilkakrotnych próbach zimnem ciśnieniem wewnętrznym, które doprowadzono do 74 at, zauważono jedynie niewielkie rozszerzenie cylindrycznego jej końca, a odształcenie eliptycznej części było bardzo nikłe.

Profesor Bach ogłosił w roku bieżącym²⁾ wyniki

¹⁾ Zeitschr. d. Bayer. Revisionsverein, 1925, № 19.

²⁾ Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, zeszyt № 270.

badania trzech typów dennic o jednakowej średnicy zewnętrznej, mianowicie dennic eliptycznych, zwyczajnych dawnego typu i dennic Klöppera, będących jedynie pewnym ulepszeniem dawnych (rys. 2). Dennice te zostały wnitowane w zbiorniczki o długości płaszcza 2000 mm i średnicy wewnętrznej 1300 mm i poddano je ciśnieniu wewnętrznemu. Podczas badań przeprowadzono nadzwyczaj dokładne pomiary odkształcenia dennic.



Rys. 2.

Dennica dawnego typu, dennica Klöppera i eliptyczna 2:1

W sprawozdaniu z przeprowadzonych badań, prof. Bach mówi: „największe naprężenie w dennicy powstaje w części łączącej jej kulistą lub eliptyczną część z częścią cylindryczną i przejawia się bardzo wyraźnie przez odpryskiwanie łuski (zendry) w tych miejscach. To odpryskiwanie łuski jest znakiem, że granica plastyczności w tym miejscu została osiągnięta, względnie nawet przekroczona“.

Zaobserwowanie zjawiska odpryskiwania łuski jest dość łatwe i Bach podaje cały szereg odpowiednich zdjęć fotograficznych (rys. 3 i 4). Otrzymane wyniki są następujące:

1) dennice eliptyczne:

$s=15,6 \text{ mm}$, $r=160-175 \text{ mm}$, $p_{max}=42,5 \text{ at}$,
 $s=19,6 \text{ "}$, $r=150-185 \text{ "}$, $p_{max}=64 \text{ "}$,
 $s=24,9 \text{ "}$, $r=170-185 \text{ "}$, $p_{max}=85 \text{ "}$,
gdzie s — oznacza grubość blachy, r — zewnętrzny promień zaokrąglenia, p_{max} — ciśnienie, przy którym zaczyna się pękanie łuski.

Półosie zewnętrznej powierzchni eliptycznej wynosiły 650 i 336 mm, a ich stosunek 1,9345:1, jest więc on również, jak i w poprzednio wspomnianym wypadku odkształcenia, bliski 2:1.

Z każdej grubości były wzięte po 2 dennice i podane tu p_{max} otrzymane jest jako średnie z 2-ch prób. Przy dennicy o grubości blachy 24,9 mm, przy 83 at ciśnienia, łuska jeszcze nie pękała zupełnie wyraźnie, lecz pracownia nie była w stanie podnieść ciśnienia i Bach przypuszcza, że przekroczenie granicy plastyczności nastąpiłoby prawdopodobnie przy ciśnieniu około 90 at. Przyjmuje jednak dla dennicy tej grubości $p_{max}=85 \text{ at}$.

2) dennice zwykłego kształtu:

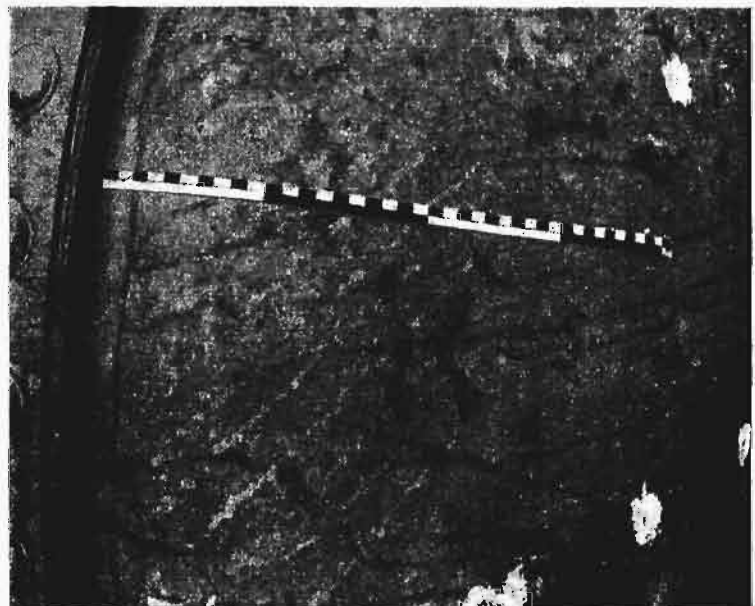
$s=14,9 \text{ mm}$, $r=75-160 \text{ mm}$, $p_{max}=11 \text{ at}$
 $s=20,3 \text{ mm}$, $r=96-120 \text{ mm}$, $p_{max}=23,5 \text{ "}$
 $s=24,4 \text{ "}$, $r=96-100 \text{ mm}$, $p_{max}=28 \text{ at}$.

Wszystkie dennice tego typu miały zewnętrzny promień części kulistej $R=1320 \text{ mm}$. Jest on znacznie mniejszy niż podawany w katalogach dla tej samej średnicy dennicy. Przy $D=1300 \text{ mm}$, Schulz-Knaudt przyjmuje $R=1600 \text{ mm}$, a Fitzner i Gamper 1700 mm. Badane dennice tego typu należy więc uznać za wyjątkowo dobre, czyli że dopuszczalne p_{max} dla innych dennic będzie mniejsze, gdyż r jest w nich bardzo małe.

Na podstawie powyższych danych, dochodzi Bach do przekonania, że wytrzymałość dennic o kształcie eliptycznym jest 3—4 razy większa aniżeli dennic starego typu.

Aczkolwiek wytrzymałość dennic Klöppera jest większa aniżeli dennic zwykłych, to jednak jest ona znacznie mniejsza od wytrzymałości dennic eliptycznych. Niema więc żadnej racji przy zamianie dennic przechodzić na dennice jakichkolwiek innych typów, lecz należy bezwarunkowo zatrzymać się na kształcie eliptycznym.

Tak samo jak przekroczenie granicy plastyczności w dennicach starego typu i dennicach Klöppera było obserwowane przy znacznie niższych ciśnieniach aniżeli w dennicach eliptycznych, również i odkształcenia, a zwłaszcza ugięcie w środku dennicy, było w nich znacznie większe. Tak więc przy ciśnieniu 12 at środek dennicy eliptycznej przesunął się w kierunku osi walczyka o 0,37 mm, a środek dennicy starego typu o grubości 15 mm przesunął się o 0,9 mm. Te same dennice



Rys 3. Dennice eliptyczne o grubości 15,6 mm po ciśnieniu wewnętrznym 51 at. — Pękanie łuski na całym obwodzie. Pierwsze objawy pęknięcia łuski można było zauważyć przy ciśnieniu 42 at.

starego typu przy ciśnieniu 24 at, wykazały odchylenia (ugięcia) 0,75, wzgl. 1,78 mm.

W przepisach obowiązujących w Niemczech do dnia 25. 7. 1925, dla dennic kotłów ładowych, grubość blachy dennicy obliczano według wzoru $s = \frac{p \cdot R}{200k}$, gdzie s oznacza grubość blachy, R promień wypukłości w mm, k dopuszczalne naprężenie w kg/mm^2 , przy czym

dla żelaza zlewego $k = 6,5$, z zastrzeżeniem, że temperatura cieczy w kotle nie przekroczy 200°C , to znaczy, że przy wytrzymałości doraźnej $K = 36 \text{ kg/mm}^2$ stopień bezpieczeństwa $\alpha = 5,5$; wewnętrzny promień zaokrąglenia, wedł. tychże przepisów, nie może być mniejszy niż $r = 4 s$.

Jeżeli obliczymy według powyższego wzoru grubość blachy dna dla kotła o średnicy 1300 mm i promieniu wypukłości 1600 mm^2 , to otrzymamy grubość blachy $= 14 \text{ mm}$.

Porównując taką dennicę z wynikami otrzymanymi przez Bacha, musimy stwierdzić, że zupełnie nie nadaje się ona do takiego ciśnienia roboczego i że grubość jej musiałaby być znacznie większą. Jeżeli weźmiemy taką samą dennicę o kształcie podanym w katalogu z r. 1914 fabryki Fitzner i Gamper, to przy średnicy 1300 mm promień wypukłości wyniesie 1700 mm i według powyższego wzoru grubość blachy winnaby wynieść $14,5 \text{ mm}$.

Przepisy niemieckiej komisji norm kotłowych z dnia 10.12.1921, obowiązujące w Niemczech dla kotłów na statkach, wymagają znacznie grubszych dennic, gdyż dennice należy obliczać według wzoru

$$s = \frac{p R}{200 k} + 1 \text{ mm},$$

przyczem dla żelaza zlewego $k = 3,85 \text{ kg/mm}^2$, czyli że dla żelaza o wytrzymałości doraźnej $K = 36 \text{ kg/mm}^2$, α wyniesie $9,35$, a przez dodanie 1 mm do dawnego wzoru zwiększy się jeszcze więcej. Stosownie do tego, grubość blachy dla dennicy $D = 1300 \text{ mm}$ i o promieniu 1600 mm , dla ciśnienia roboczego 11 at wyniosłaby $24,5 \text{ mm}$, to znaczy, że w Niemczech uznano w r. 1921, że grubość zwykłych dennic w kotłach statkowych winna być $1,75$ razy większa niż to przyjmowano na podstawie wzorów z r. 1908, do których i my się jeszcze stosujemy.

Dnia 25.7.1925 prezes państwowego urzędu pracy w Niemczech zatwierdził decyzję podkomisji dla kotłów pracujących na lądzie, mocą której nie należy dopuszczać nie tylko dla kotłów nowych, ale możliwie nawet i przy zamianie w istniejących już kotłach, dennic o takich kształtach, w których r wewnętrzne byłoby mniejsze niż $0,1 D$, a R nie może przekraczać D . W takich warunkach, wysokość części kulistej dennicy (strzałka), mierzona razem z grubością blachy, nie może być mniejsza niż $0,2 D$. Dla obliczenia grubości blach dennic o kształcie kulistym, zarządzenie to podaje wzór

$$s = \frac{p R z}{200 \frac{K}{\alpha}} + 2 \text{ mm},$$

gdzie oznacza:

- s — grubość blachy w mm ,
- p — najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze w kg/cm^2 ,
- R — wewnętrzną średnicę w środku części kulistej w mm ,
- α — stopień bezpieczeństwa materiału w wyoblinie,
- z — spódczynnik zależny od stosunku r do D , przyczem r oznacza wewnętrzny promień wyobliny:

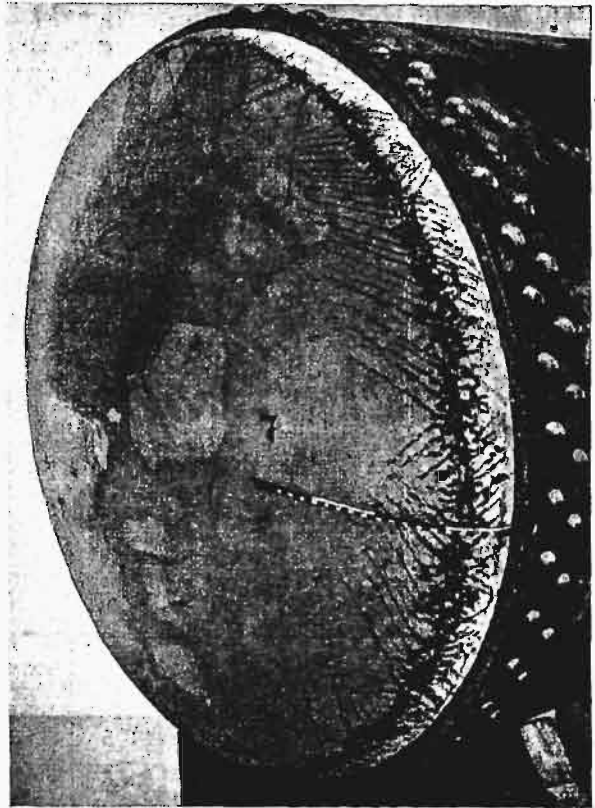
$$\text{przy } r = \frac{D}{15} \text{ wartość } z = 3,5,$$

$$\text{„ } r = \frac{D}{10} \text{ „ } z = 2,2$$

$$\text{„ } r = \frac{D}{2} \text{ „ } z = 1,0,$$

K — doraźną wytrzymałość dla żelaza zlewego — do 47 kg/mm^2 ,

K — doraźną wytrzymałość dla miedzi — do 22 kg/mm^2 .



Rys. 4. Dennice zwykłego kształtu grubości $20,3 \text{ mm}$, po ciśnieniu wewnętrznym 36 at . Bardzo silnie popękana łuska na całym obwodzie. Pierwsze małe objawy pęknięcia łuski nastąpiły przy ciśnieniu 20 at .

Przy temperaturze zawartości kotła nie przekraczającej 200°C , stopień bezpieczeństwa $\alpha = 4$.

Stosownie do tych warunków, dla dennicy o kształcie kulistym przy $D = 1300 \text{ mm}$, r_w winno wynosić przynajmniej 130 mm , a strzałka $H - h = 260 \text{ mm}$. Tak zbudowana dennica, mająca $R = D = 1300 \text{ mm}$, przy ciśnieniu wewnętrznym 11 at , winna być wykonana z blachy o grubości $19,5 \text{ mm}$. Tym warunkom nie odpowiadają dennice dawnego typu ani Schulz-Knaudta, ani Fitznera i Gampera z r. 1914. Te ostatnie, przy średnicy dna $D = 1300$, posiadają $R = 1700 \text{ mm}$,

$$r_w = 40, \text{ czyli } r = \frac{D}{32,5} \text{ przy } H - h = 150 \text{ mm}.$$

Dla dennic o kształcie eliptycznym, wskazane rozporządzenie niemieckie poleca, aby zewnętrzny promień zaokrąglenia w przejściu od części eliptycznej do cylindrycznej, t. j. $r + s$, nie był mniejszy niż $0,125 D$. Dla kształtu eliptycznego, w którym strzałka zewnętrznej powłoki wynosi $h = 0,25 D$, to znaczy przy stosunku półosi $2 : 1$, wartość z może być przyjęta jako $1,3$.

*) Wymiary dennic fabryki Schulz Knaudt.

Dla eliptycznego kształtu dennicy, w ostatnim wzorze wartość $R = \frac{D^2}{4h}$; stosownie do powyższych warunków, dla elipsy o półosiach 2:1, dla dennicy o średnicy 1300 mm, przy 11 at ciśnienia wewnętrznego, dla żelaza o $K = 36 \text{ kg/mm}^2$, grubość blachy wyniesie 12,4 mm.

Własności materiału dennic użytych do opisanych doświadczeń Bacha były:

granica plastyczności 21 kg/mm^2
doraźna wytrzymałość $34,3 \text{ kg/mm}^2$.

Jeżeli wyrysujemy elipsę dennicy doświadczalnej, to przekonamy się, że kształty jej zupełnie odpowiadają warunkom zawartym we wspomnianym rozporządzeniu. Przeliczając ostatni przykład Bacha, przy $K = 34,3 \text{ kg/mm}^2$ i przy warunkach przewidzianych w rozporządzeniu niemieckim, określimy dopuszczalne wewnętrzne ciśnienie robocze

$$p = \frac{K}{x} \cdot \frac{200(s-2)}{R \cdot z} = \frac{34,3}{4} \cdot \frac{200 \cdot 13,6}{1300 \cdot 1,3} = 13,8 \text{ at.}$$

Ponieważ osiągnięcie granicy plastyczności w miejscu o najmniejszym promieniu nastąpiło przy 42,5 at, to staje się widocznym wielki zapas wytrzymałości dennic eliptycznych, w których jako dopuszczalne ciśnienie robocze przyjęto 30% ciśnienia, przy którym następują pierwsze objawy uszkodzenia materiału.

Waga dennicy eliptycznej wynosi około 65% wagi dennicy, w której $R = D$, a promień zaokrąglenia równa się $0,1 D$.

Nowy typ dennic fabryki Fitzner i Gamper, opracowany – jak widać z rysunków – w lutym 1923 r. i spotykany już w kotłach z r. 1924, jest kulisty i ma następujące wymiary:

$D \text{ mm}$	$h_s : D$	$r_s : D$	$\frac{D}{2} : h_z$	$R_s : D$	$a \text{ mm}^2$ ⁴⁾
800	0,276	0,206	1,81	0,885	110
900	0,278	0,211	0,80	0,885	110
1000	0,276	0,210	1,81	0,880	110
1200	0,279	0,212	1,79	0,880	135
1300 ³⁾	0,277	0,212	1,805	0,880	135
1500	0,276	0,210	1,81	0,880	135

³⁾ Wymiary dennicy 1300 mm zostały obliczone przez autora, jako analogiczne do wymiarów innych dennic fabryki Fitzner i Gamper.

⁴⁾ Długość części cylindrycznej dennicy.

Dna te kształtami swymi zbliżają się do elipsy o stosunku półosi, równym 1,8:1,0, są więc wypuklejsze aniżeli dennice badane przez Hoehna (Szwajc. Stow. doz. kotłów) i Bacha.

Gdyby kształt przekroju dennicy był prawidłową elipsą, to trzeba by ją bez żadnych zastrzeżeń uznać za więcej wytrzymałą na ciśnienie wewnętrzne aniżeli dennice 2:1. Jej większa wypukłość przy $h_s = 0,28 D$ stawia ją wyżej od niemieckiej dennicy kulistej, której $h_s = 0,20 D$.

W podanym wyżej wzorze empirycznym

$$s = \frac{p R z x}{200 K} + 2$$

można, sądząc, przyjąć bez obawy dla nowej dennicy Fitznera i Gampera tę samą wartość współczynnika z co

i dla dennicy eliptycznej 2:1, mianowicie $z = 1,3$, a wówczas dla tego samego przykładu $p = 11 \text{ at}$, $D = 1300$, przy $R_s = 1144 \text{ mm}$, $r_s = 275 \text{ mm}$ i $h_s = 360 \text{ mm}$, przy $x = 4$ i $K = 36 \text{ kg/mm}^2$, otrzymamy

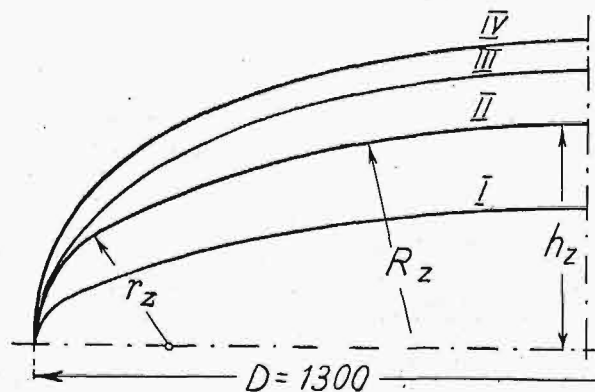
$$s = \frac{11 \cdot 1144 \cdot 1,3 \cdot 4}{200 \cdot 36} + 2 = 9,08 + 2 = 11,08 \text{ mm.}$$

Różnica grubości potrzebnej blachy w porównaniu z dennicą eliptyczną 2:1 wynosi ok. 10% na korzyść Fitznera i Gampera. Dla małych ciśnień, różnica ta nie ma znaczenia i dopiero przy ciśnieniu 33 at wyniesie 4 mm.

Ustalenie prawdopodobnej niższej wartości współczynnika z mogłoby nastąpić nie inaczej, jak w drodze porównawczych badań, przez poddanie ciśnieniu wewnętrznemu takich dennic o średnicy 1300 mm. W każdym razie trzeba uznać, że dennice fabryki Fitzner i Gamper z roku 1924 nie ustępują dennicy eliptycznej 2:1.

Dla łatwiejszego porównania omawianych typów dennic, kształty ich zestawiono na rys. 5, przy czym opuszczono dennicę Klöppera, jako mało różniącą się od dennic starego typu.

W poniższej tabeli zebrane są charakterystyczne wymiary wszystkich typów i wymagalne, stosownie do obowiązujących w różnych czasach przepisów grubości blach dla dennic o średnicy 1300 mm i przy wewnętrznym ciśnieniu 11 at.



Rys. 5. Kształty dennic.

IV Fitzner i Gamper z r. 1923.

III Eliptyczna o stosunku półosi 2:1.

II W Niemczech od lipca 1925 r. najmniejsza dopuszczalna wypukłość.

I Fitzner i Gamper 1914 r.

	$R_s : D$	$r_s : D$	$h_s : D$	$\frac{1}{2} D : h_z$	przy $D = 1300 \text{ mm}$ $p = 11 \text{ at.}$ $s \text{ mm}^2$)
I	1,32	0,046	0,115	4,32	14,4 ^{b)} 25,3 ^{c)}
II	1,00	0,100	0,200	2,50	19,5
III	ok 1,00	ok 0,156	0,250	2,00	12,4
IV	0,88	0,212	0,277	1,80	11,08

^{b)} s – grubość ścianki.

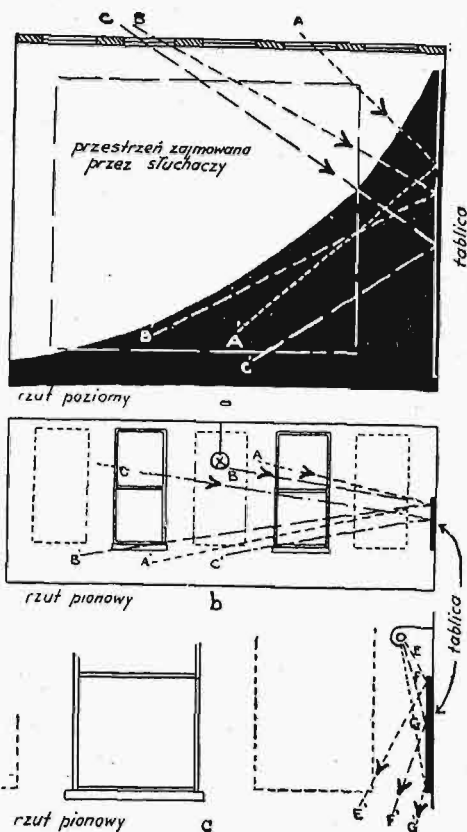
^{c)} Według „Norm hamburskich“ z r. 1905.

^{d)} „przepisów niemieckich dla statków z d. 10 grudnia 1921 r. Od lipca 1925 r. zabroniona w Niemczech,

Oświetlenie pomieszczeń szkolnych.¹⁾

Napisał inż. elektr. K. Gnoiński,

Tablice czarne klasowe. Ponieważ w czasie wykładów słuchacze są zmuszeni dłuższy czas patrzeć na te tablice, należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie ich oświetlenie. Powierzchnia tablic winna być możliwie ciemna i niezbyt lśniąca; najlepsze tablice są z czarnego szyfru. Tablice winny być umieszczone tak, żeby uniknąć zbytniego kontrastu w oświetleniu (nie należy ich zatem umieszczać pomiędzy oknami w jednej płaszczyźnie z nimi, lub też przy ścianie zbyt jasnej), a także lśniących plam świetlnych na nich. Na górnej części rys. 2 wskazany jest kierunek promieni *A*, *B* i *C* (w rzucie poziomym) padających z okien na tablicę i odbitych od niej w kierunku słuchaczy, siedzących na przestrzeni oznaczonej na rysunku czarną barwą, którzy będą narażeni na odbłyśk tablicy, przeszkadzający dokładnemu widzeniu. Dla dobrego widzenia tego co się znajduje na powierzchni tablicy, należy ją umieścić tak, by promienie padały na nią pod takim kątem w stosunku do jej powierzchni, żeby odbicie ich wypadło poza przestrzeń zajętą przez słuchaczy.



Rys. 2. Schematyczne oznaczenie miejsc w których widoczny jest odbłyśk tablicy.

Na środkowej części rys. 2 wskazane są kierunki widocznego połysku tablicy, wywołanego wadliwym oświetleniem naturalnym i sztucznym. W dolnej zaś części tegoż rysunku uwidoczniono najlepszy sposób oświetlenia tablicy, zapomocą lampek elektrycznych rurowych, umieszczonych w odpowiednim reflektorze w kształcie rynienki, wiszącym ponad samą tablicą. Takie oświetlenie przeciwdziała nie tylko połyskowi

wywołanemu przez inne źródła światła sztucznego, lecz może być użytkowane również w tym celu i przy świetle dziennym.

Oświetlenie sztuczne.

Przy urządzeniu sztucznego oświetlenia, należy dążyć do osiągnięcia oświetlenia najbardziej zbliżonego do dziennego, nie tylko pod względem mocy i jakości promieni, lecz i pod względem równomierności ich rozproszenia. Pod tym względem najbardziej odpowiednie jest oświetlenie elektryczne, o niem też dalej będzie mowa. Jeżeli z powodu braku źródła prądu elektrycznego stosowane być muszą inne sposoby oświetlenia, naprz.: gazowe, acetylenowe, spirytusowe i t. p., to należy dążyć do osiągnięcia za ich pomocą wyników możliwie zbliżonych do wymaganych od światła elektrycznego.

Pożądane normy oświetlenia pomieszczeń szkolnych, zostały już podane w tablicy na początku niniejszego. Należy dążyć, żeby osiągnięta jasność była raczej większa od tych norm, lecz nigdy nie mniejsza od dopuszczalnych.

Rozmieszczenie źródeł światła i ich ilość winny być takie, żeby ich blask nie raził oczu, żeby wytwarzały one możliwie równomierne oświetlenie całej użytkowanej przestrzeni i nie dawały zbyt ostrych cieni.

Ilość lamp, jaką należy umieścić w danym pomieszczeniu, może być określona w zależności od jego powierzchni, liczby okien, rozstawienia stołów, kształtu sufitu i t. p., lub też na podstawie wzoru (dla oświetlenia bezpośredniego):

$$\frac{\text{odległość pomiędzy lampami}}{\text{wysokość lampy ponad oświetl. powierzchnią}} = 1,5.$$

Jest to odległość największa dopuszczalna pomiędzy lampami. Mniejsze jednak odległości wpływają dodatnio na równomierne oświetlenie. Żeby przy tak określonej ilości lamp osiągnąć odpowiednie oświetlenie, należy zastosować żarówki o odpowiednim natężeniu światła i zawiesić je we właściwych oprawach:

Typ i jakość oprawy do lamp ma bardzo ważny, a często u nas niedoceniany wpływ na otrzymywany wynik oświetlenia. Dla przykładu przytoczę, że 200-watowa przezroczysta t. zw. półwatówka (zresztą niesłusznie tak nazywana, bo zużywa średnio nie pół wata na świecę, a dużo więcej), umieszczona w sali wykładowej w nieodpowiedniej oprawie, wytworzyła na powierzchni biurka katedry tylko 7 luxów. Ta sama półwatówka, po usunięciu dolnego klosza oprawy, dała 50 luxów, a w razie zastosowania specjalnej oprawy do bezpośredniego oświetlenia, zaopatrzonej w głęboki, lustrzany, ryflowany reflektor, mogłaby dać przeszło 200 luxów. Zarówno więc wybór typu opraw do lamp, jak i sprawdzenie ich własności przy danym wykonaniu, jest w technice oświetleniowej rzeczą pierwszorzędnej wagi.

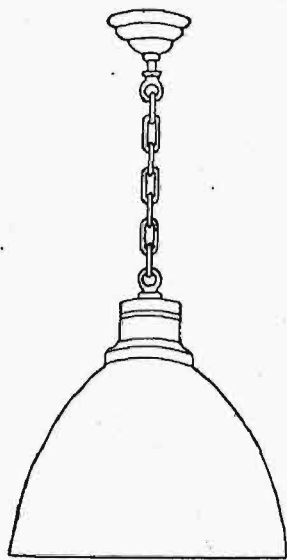
Należy przede wszystkim zdecydować, zależnie od przeznaczenia danego pomieszczenia i celu jaki się pragnie osiągnąć, jaki ma być typ oświetlenia, mianowicie: bezpośredni, półpośredni, czy też wyłącznie pośredni.

Bezpośrednie oświetlenie zasadza się na skierowaniu promieni lampki tylko w pewnym określo-

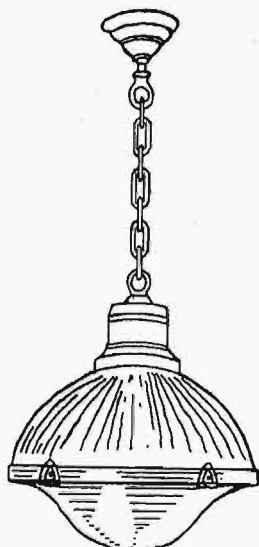
¹⁾ Dokończenie do str. 720 w № 50, r. b. . .

nym kierunku. Jest to najbardziej oszczędny system oświetlenia pod względem zużycia energii w stosunku do osiągniętego skutku. Ujemną stroną tego oświetlenia jest to, że powoduje ono zbyt ostre cienie, duże kontrasty w oświetleniu i blask gładkich powierzchni.

W oprawach tego rodzaju oświetlenia używane są nieprzezroczyste reflektory, posiadające kształt przeważnie jak wskazany na rys. 3a, o powierzchni wewnętrznej lustrzanej, lub białej emaljowanej, lub też aluminiowanej i t. p. Jeżeli chodzi o silne skoncentrowanie światła na ograniczonej powierzchni, stosowane są reflektory głębsze, zaś do oświetlenia większej przestrzeni — płytsze.



Rys. 3-a. Lampa do oświetlenia bezpośredniego z reflektorem.



Rys. 3-b. Lampa do oświetlenia bezpośredniego z osłoną szklaną.

Oprawy przeznaczone do bezpośredniego oświetlenia są budowane dwóch zasadniczych rodzajów¹⁾ z dołu otwarte, lub też zamknięte osłoną szklaną (rys. 3b). Jeżeli stosujemy pierwszy rodzaj oprawy, należy w niej umieścić lampkę z bańką alabastrową (dla uniknięcia szkodliwego dla oczu blasku), przy drugim rodzaju — lampkę z bańką przezroczystą, dla otrzymania lepszej sprawności świetlnej.

Oprawy lamp do oświetlenia bezpośredniego, zależnie od ich rodzaju i sposobu zawieszenia, mogą być stosowane do oświetlenia skoncentrowanego na ograniczonej powierzchni, lub do oświetlenia ogólnego.

Oprawy z dolną osłoną szklaną dają światło bardziej rozproszone niż oprawy zupełnie otwarte i chronią przytem lampkę i reflektor od kurzu. Wytwarzają one mniej cieni i miejsc błyszczących, a że, ze względu na rozpraszanie światła przez osłonę dolną, można w nich stosować lampki z bańkami przezroczystymi, więc sprawność światła ich jest równie dobra, jak lamp z kloszami zupełnie otwartymi. Jest to jeden z odpowiedniejszych typów opraw dla pomieszczeń szkolnych, gdyż łączy wygodę z oszczędnością prądu.

System oświetlenia półpośredniego polega na zastosowaniu do lamp oprawy w rodzaju wskazanej na rys. 4, składającej się ze szkła górnego (lejka) przezroczystego, służącego głównie do ochrony

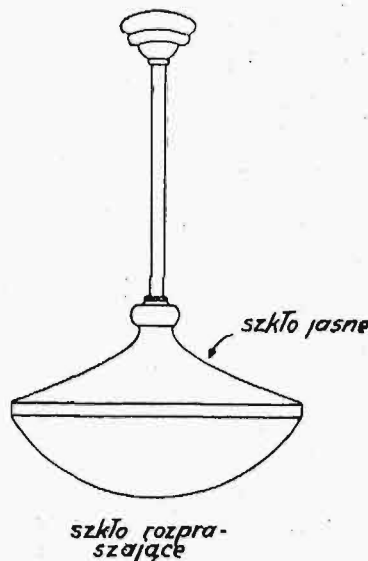
wnętrza oprawy od kurzu, oraz z dolnego, mniej przezroczystego — białego, którego zadaniem jest głównie odbijać promienie w kierunku sufitu, a pozostałe, padające bezpośrednio w dół — rozpraszać.

W oprawach tych należy stosować lampki o bańkach przezroczystych.

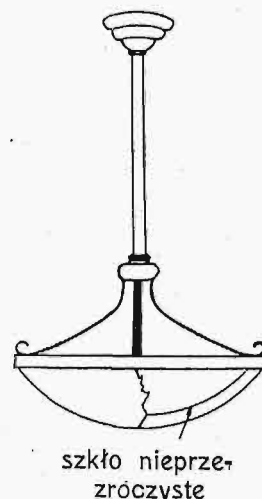
Oprócz rodzaju opraw wskazanych na rys. 4, stosowane są do światła pośredniego różne inne, których jest wiele typów, między innymi i taki, w którym całkowity klosz lampy, zarówno z dołu jak i z góry, jest ze szkła rozpraszającego.

Oprawy systemu półpośredniego dają zasadniczo dobre oświetlenie — równomierniejsze od opraw przeznaczonych do oświetlenia bezpośredniego, a zatem: mało cieni, mniejsze kontrasty w oświetleniu oraz lepsze oświetlenie sufitu i górnej części ścian, co nadaje pomieszczeniu weselszy wygląd. Ich współczynnik świetlny zależy w znacznej mierze od ich wykonania i utrzymania. Stosowane do nich szkła rozpraszające pochłaniają czasem nadmierną ilość światła, a warstwa kurzu na górnym kloszu może znacznie zmniejszyć ilość przepuszczanych przezeń promieni.

System oświetlenia pośredniego polega na stosowaniu do lamp opraw, skierowujących całkowicie światło na sufit i górną część ścian. Odbite od tych powierzchni i rozproszone promienie oświetlają całe pomieszczenie. Oprawy do lamp tego typu (rys. 5) są zaopatrzone w tym celu z dołu w nieprzezroczyste reflektory. Oprawy takie dają wprawdzie całkowicie rozproszone światło, a zatem prawie bez cieni (co zresztą czasem nie jest pożądane, np. dla sal rysunkowych), lecz mają niski współczynnik świetlny, który się jeszcze pogarsza, o ile powierzchnie sufitu i ścian nie są utrzymywane w jasnym, dobrze odbijającym świetle stanie. Oświetlenie takie, z powodu słabszego oświetlenia dolnej części pomieszczenia, nadaje mu wygląd nieco ponury. Ponieważ przytem ten rodzaj oświetlenia jest najmniej ekonomiczny, z wymienionych już przyczyn, więc bywa stosowany najrzadziej.



Rys. 4. Lampa do oświetlenia półpośredniego.

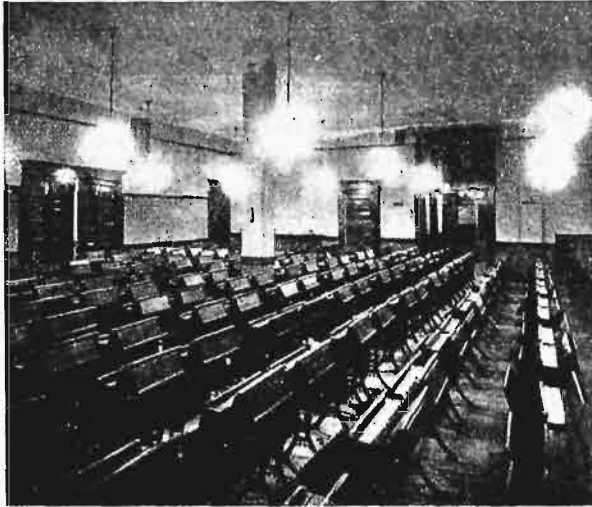


Rys. 5. Lampa z reflektorem nieprzezroczystym do oświetlenia pośredniego.

¹⁾ Zamiast wskazanych na rys. 3a i 3b łańcuszków, praktyczniej jest zastosować rurki metalowe, wewnątrz których umieszcza się przewodniki (przyt. autora).

Amerykańskie normy oświetlenia są tak szczegółowo opracowane, że nawet w nich są podane najodpowiedniejsze wymiary kloszów do opraw, w zależności od zastosowanych lampek, mianowicie:

dla półwatówek o ilości watów	wytwarzających ilość lumenów ¹⁾	najmniejsza średnica (w najszerszym miej- scu klosza) w mm.
75 — 100	1300	304
100 — 150	2100	355
150 — 200	3000	406
300	4900	482



Rys. 6. Oświetlenie wadliwe: ośleplający blask lampek, ostre cienie, połyski gładkich powierzchni.

Po wyborze rodzaju oświetlenia i typu opraw, należy określić jakiej mocy żarówki winny być w nich umieszczone, ażeby osiągnąć jasność odpowiadającą normom podanym na początku niniejszego. Obliczenie to wykonywa się na podstawie równania: całkowity strumień świetlny = natężeniu oświetlenia \times powierzchnię na którą on pada.

Posiadając wymiar powierzchni którą mamy oświetlić i pożądaną natężenie oświetlenia (podług norm w luxach), określamy, przy uwzględnieniu współczynnika oświetlenia, niezbędny całkowity strumień światła (w lumenach). Następnie otrzymaną w ten sposób cyfrę dzielimy na ilość punktów świetlnych i z podanej ostatnio tablicy wybieramy wymiar żarówki, wytwarzający odpowiednią ilość lumenów. Otrzymany wynik jest bardzo wskazane sprawdzić t. zw. luxomierzem (tani uproszczony fotometr).

Do ogólnego oświetlenia pomieszczeń obecnie prawie wyłącznie bywają stosowane półwatówki, jako ekonomiczniejsze od jednowatówek. Przy zastosowaniu jednak lamp o mniejszej mocy niż 75 watów, jak to ma miejsce naprz. dla lamp przenośnych biurkowych, wskazane jest używanie raczej jednowatówek, które przy tej wielkości zużywają prawie tyle samo energii co odpowiednie półwatówki, a z powodu niższej temperatury rozżarzonego włókna są higieniczniejsze dla wzroku.

¹⁾ Lumen jest jednostką strumienia świetlnego wytwarzanego przez źródło światła (bliższe określenie patrz w artykule „Higijena oświetlenia fabrycznego”. Prz. Techn. Nr. 29 r. b.).

Na rys. 6 przedstawione jest oświetlenie wadliwe (oślepiający blask lampek, ostre cienie, połyski gładkich powierzchni), a na rys. 7 — półpośrednie dobre.

Wykonanie urządzeń oświetlenia elektrycznego. Instalacja oświetlenia elektrycznego winna być zasilana prądem posiadającym stałe (bez wahań) napięcie, dla uniknięcia szkodliwych dla wzroku drgań światła. W większych urządzeniach pożądanym jest dodatkowe oświetlenie na korytarzach, schodach, wyjściach, zasilane prądem z niezależnego źródła (naprz. z akumulatorów, które zresztą mogłyby być zużytkowane do dostarczania prądu stałego do doświadczeń).

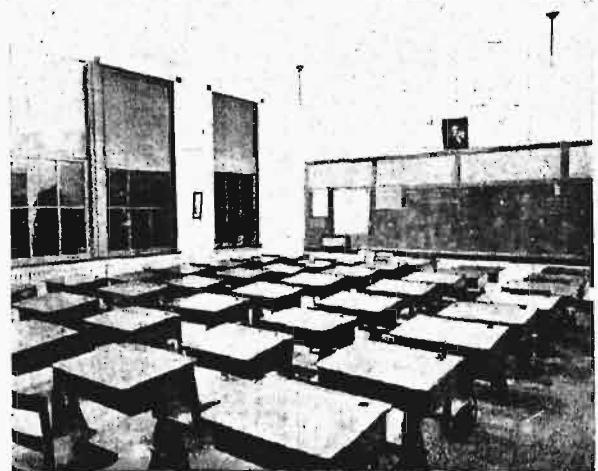
Przewody elektryczne, ze względów higienicznych i bezpieczeństwa pożarowego, powinny być ułożone w rurkach izolacyjnych, pod tynkiem.

Wyłączniki należy umieścić przy wejściach, a w salach wykładowych w pobliżu katedry. Winny one być wpuszczone w mur w pudełkach z żelaznymi przykrywkami i odejmowanymi kranikami.

W salach pożądanym jest włączenie lamp na dwa obwody: jeden dla lamp znajdujących się przy oknach, drugi dla pozostałych, tak żeby przy zapadającym zmroku, mogły być początkowo włączone tylko lampy znajdujące się dalej od okien.

Oprawy winny posiadać budowę zabezpieczającą je od kurzu i być zaopatrzone w rozetki sufitowe, przylegające szczelnie do sufitu (dla uniknięcia zbierania się na nich kurzu).

Utrzymanie instalacji oświetlenia w porządku. Dla dobrego działania instalacji oświetlenia winna ona być pod stałym dozorem. Klosze i reflektory winny być myte gruntownie co najmniej raz na dwa miesiące, a w międzyczasie możliwie często wycierane wilgotnym gałgankiem.



Rys. 7. Oświetlenie półpośrednie, dobre.

Bardzo pożytecznym jest od czasu do czasu sprawdzanie natężenia oświetlenia za pomocą luxomierza; w razie stwierdzenia pogorszenia się oświetlenia poniżej dozwolonej normy, należy ustalić jego przyczyny i usunąć je przez oczyszczenie oprawy, zamianę zużytej lampki i t. p.

Pomiary temperatury surówki podczas spustu.¹⁾

Autor streszczonego poniżej artykułu dokonał około 1000 pomiarów temperatury dysz, surówki oraz żużla w wielkim piecu południowego okręgu Alabama podczas wytapiania surówki odlewniczej. W pracy swojej autor przytacza osiągnięte wyniki i porównywa je z danymi, otrzymanymi w innych piecach oraz w wielkim piecu doświadczalnym, znajdującym się przy stacji doświadczalnej w Minneapolis (należącej do znanego Bureau of Mines).

Metoda pomiarów temperatury.

Temperatura dysz była mierzona podług sposobu, opisanego przez Royster'a i Joseph'a²⁾. Nie uznano przytem za celowe badać temperatury poszczególnych kawałków koksu przy ryjku dysz, jak to zostało zrobione przez Royster'a, Joseph'a i Kinney'a³⁾ w piecu doświadczalnym w Minneapolis. Natomiast pod temperaturą dysz autor rozumiał przeciętną temperaturę szeregu kawałków koksu, płonącego na dowolnej od ryjka dysz odległości. Musiano przytem uwzględnić obecność płomienia gazowego, który, rzecz oczywista, palił się tuż przed ryjkiem dysz.

¹⁾ The Iron Age, Vol. 116 № 8, str. 466 — 7 oraz 514 — 515. (Iron hottest at middle of cast) art. S. P. Kinney'a, współpracownika North Central Experiment. Station, Bureau of Mines, Minneapolis, U. S. A.

²⁾ Royster, P. H. and Joseph T. L., „Pyrometry in Blast Furnace Work“, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Vol. of Pyrometry, 1920, str. 544 — 558. Dyskusja na str. 558 — 567.

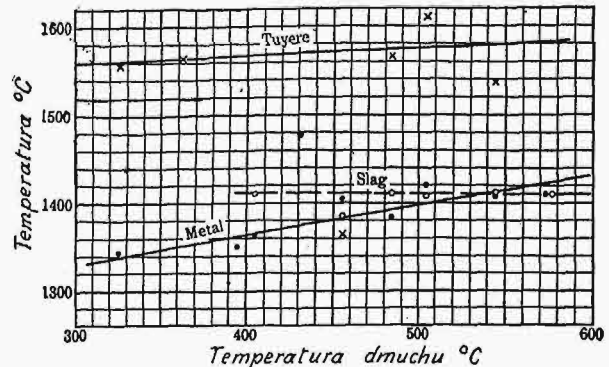
³⁾ Royster P. H., Joseph T. L., and Kinney S. P. „Significance of Hearth Temperatures“, Blast Furnace and Steel Plant, March, 1924, str. 154 do 158.

Temperaturę surówki brano zaraz po wyciągnięciu się metalu z pod przegrody (na tamie) po stronie przeciwległej do otworu spustowego. Dbano o to, by powierzchnia była czysta i wolna od żużla. Poprawkę na promieniowanie wprowadzono we wszystkich pomiarach.

Temperatura żużla była badana w otworze żużlowym, nieraz również w otworze metalowym, podczas spustu metalu. Wyniki, podane niżej, są wyciągiem ze znacznej ilości spostrzeżeń, zrobionych przed i po każdym spuszczeniu surówki.

Stosunek pomiędzy temperaturą dmuchu i garu.

Jako rzecz mogąca zainteresować hutników, autor podaje obok składu chemicznego surówki i żużla, tudzież wydajności pieca i rozchodu w nim koksu — również dane



Rys. 1.

Stosunek pomiędzy temperaturą dmuchu, metalu, żużla i dysz. Tuyere — dysza; Slag — żużel.

o przeciętnej dziennej temperaturze dmuchu, surówki, żużla i dysz (tab. I). Liczby, uszeregowane odpowiednio do wzrostu temperatury dmuchu, są zestawione w tabeli II oraz na rys. 1.

Tabela I.

Temperatury dysz metalu i żużla; skład chemiczny metalu i żużla; wydajność surówki oraz rozchód koksu.

Daty	Temperatury:				Skład chemiczny żużla:				Stosunek. ^{b)}	Skład chemiczny metalu:				Wytwórczość surówki t na dobę	Rozchód koksu w funtach na tonnę surówki
	dmuchu	metal	żużla	dysz ^{c)}	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	S ^{d)}		Si	S	P	Mn		
	°C	°C	°C	°C	%	%	%	%		%	%	%	%		
wrzesień															
24	560	1396	1418	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	582	1438	1415	—	36,60	17,80	43,86	1,24	1,70	2,19	0,058	0,76	0,78	—	—
26	574	1394	1426	—	36,80	19,10	42,48	1,22	1,75	2,30	0,038	0,50	1,00	336	2,983
27	462	1382	1405	—	37,80	18,40	41,98	1,32	1,73	2,07	0,049	0,99	0,75	334	2,985
paźdz.															
3	327	1342	—	—	37,00	16,10	41,94	1,46	1,83	0,47	0,164	0,56	0,33	191	3,294
4	379	1352	—	1557	37,20	15,62	45,10	1,58	1,85	2,30	0,045	0,66	0,90	294	3,390
5 ^{a)}	547	1415	1405	1487	—	—	—	—	—	3,06	0,058	0,71	0,72	—	—
	450	1421	1358	1362	36,80	21,71	38,07	—	1,62	2,65	0,080	0,73	0,77	328	3,375
8	504	1400	—	1675	37,60	16,70	42,54	1,66	1,78	2,85	0,034	0,53	0,65	292	3,381
9	496	1442	—	1532	37,00	16,61	41,29	1,60	1,80	2,04	0,075	0,51	0,84	290	3,306
12	482	1393	1424	1551	36,40	17,01	44,60	1,17	1,81	2,26	0,047	0,66	0,79	350	3,184
13	482	1347	1405	1608	38,80	16,78	42,50	1,40	1,74	2,02	0,045	0,64	0,70	339	3,112
15	521	—	1420	1555	36,80	17,53	42,70	1,47	1,78	2,09	0,032	0,59	0,70	351	3,101
16	405	1362	—	1564	37,20	18,62	42,26	1,32	1,73	2,04	0,043	0,47	0,54	293	3,074
18	—	1495	—	—	34,20	18,95	44,80	1,55	1,82	2,43	0,015	0,62	0,70	224	3,093
23	488	1390	—	1565	35,60	18,37	44,10	1,43	1,83	1,03	0,050	0,72	0,39	214	3,119
24	550	—	—	1607	36,50	17,20	45,20	1,58	1,84	3,34	0,010	0,49	0,48	230	2,136
25	493	1419	1415	—	38,20	14,86	45,00	1,44	1,86	2,25	0,016	0,56	0,45	281	3,140
26	482	1405	—	—	37,00	17,61	42,41	1,48	1,87	2,07	0,056	0,56	0,65	316	3,138
27	404	—	1411	—	33,60	17,86	46,50	1,54	1,88	1,65	0,029	0,64	0,60	215	3,356

^{a)} Temperatura dmuchu, metalu, żużla i dysz została wzięta z rys. 1 dla 5 paźdz. Temperatury dmuchu i dysz są średnie wzięte z rys. 1 dla czasokresu od 9 do 11.30 g. rano oraz od 11.30 do godz. 5.30 p.p.

^{b)} Stosunek = $\frac{(\text{CaO}) + (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{S})\text{C.}}{(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{S})}$

^{c)} Dodano do temperatury dysz 25°C w celu wprowadzenia poprawki, dotyczącej wpływu szkła wziernika dysz.

^{d)} Łącznie z MgO.

Tabela II.

Temperatury metalu, żużła i dysz, uszeregowane w zależności od wzrostu temperatury dmuchu.

dmuch °C	metal °C	żużel °C	dysze °C
327	1 342	—	—
397	1 352	—	1 557
404	1 362	—	1 564
405	—	1 411	—
456	1 401	1 381	1 362
483	1 384	1 414	1 574
505	1 420	1 418	1 615
544	1 405	1 414	1 537
578	1 413	1 418	—
przeciętnie	477	1 385	1 409
		1 409	1 534

Z wykresu wynika, że temperatura dmuchu zmienia się w granicach około 250° C, przy czym temperatura metalu i dysz wzrasta jednocześnie ze wzrostem temperatury dmuchu. Temperatura zaś żużła pozostaje bez zmian. Przy wzroście temperatury dmuchu o 147° C, temperatura metalu powiększa się o 53° C. Z rys. 1 wynika, że temperatura dysz jest dość nieokreślona; krzywa wskazuje jednak na lekki wzrost, prawdopodobnie o jakie 23° C.

Wpływ temperatury dmuchu na bieg pieca, według prób uprzednio robionych.

Stwierdzono, że w piecu doświadczalnym w Minneapolis przy podwyższeniu temperatury dmuchu o 346° C, na każde dwa stopnie wzrostu temperatury dmuchu, — temperatura dysz wzrasta o 1° C. Spostrzeżenia nad grupą pieców przemysłowych wykazało, iż temperatura dysz spada o 100° C przy powiększeniu temperatury dmuchu o 210° C. Temperatura zaś metalu i żużła — praktycznie rzecz biorąc — pozostaje bez zmiany. Wyniki te są zestawione w tabeli III.

Tabela III.

Porównanie wpływu temperatury dmuchu na temperaturę garu przy różnych warunkach biegu wielkich pieców. Wzrost temperatury zależnie od wzrostu temperatury dmuchu o 1° C.

miejsce badań	żużła	metal	dysz
Okręg południowy	0	+ 0,28	+ 0,15
Piec doświadczalny	0	- 0,00	+ 0,50
Grupa pieców przemysłowych	0	- 0,00	- 0,47 a)

Uwaga: a) spadek.

Wpływ temperatury dmuchu na temperaturę żużła.

Spostrzeżenia nad piecem doświadczalnym w Minneapolis, dalej nad grupą pieców przemysłowych oraz nad wielkim piecem okręgu południowego, mogą służyć jako potwierdzenie słuszności teorii Johnson'a¹⁾, polegającej na tem, że temperatura kąpieli żużlowej nie wykazuje wzrostu od chwili, gdy żużel, stając się dostatecznie płynnym, przechodzi do kąpieli. Z danych tabl. II i III oraz rys. 1 można widzieć, że temperatura żużła nie wzrasta razem z temperaturą dmuchu.

Porównanie temperatury garu w różnych warunkach biegu wielkiego pieca.

Tabela IV podaje porównanie temperatury garu w różnych warunkach biegu pieca, łącznie z wynikami badań omawianych w pracy niniejszej.

¹⁾ Johnson I. E. Ir. „Principles, Operation and Products of the Blast Furnace“, 1918, McGraw-Hill Book Co, New York.

Tabela IV.

Porównanie temperatury garu w różnych warunkach biegu pieca, łącznie z wynikami badań pieca okręgu południowego.

Wielkie piece	Temperatury w °C:				
	dysz	żużła	różnica	metal	różnica
1. Surówka a)	1 711	1 509	202	1 446	33
2. „ b)	1 708	1 526	182	1 472	54
3. „ odlewnicza	1 748	1 553	195	1 493	60
4. „ besemerowska	1 733	1 513	220	1 466	47
5. Surówka martinowska	1 669	1 522	147	1 468	54
6. „ na węglu drzewnym c)	1 669	1 451	218	1 415	36
7. Stop manganowy	1 573	1 427	146	1 389	38
8. Surówka żwłerciadlista	1 597	1 427	170	1 392	35
9. Żelazo — mangan	1 550	1 426	124	1 386	40
10. Piec doświadczalny	1 647	1 529	118	1 396	123
11. „ południowy (surówka odlewnicza)	1 534	1 409	125	1 385	24

Uwagi: a) przeciętne dla 20 pieców Royster P. H. and Joseph, T. L. „Pyrometry in Blast Furnace Work“. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. Volume on Pyrometry, 1920. Patrz też „Blast Furnace and Steel Plant“, vol. 7, 1912, str. 556 — 560

b) średnie dla 43 pieców. Pozycje 3, 4 i 5 dzielą wielkie piece zależnie od skali wytwórczości surówki;

c) Joseph, T. L., „Effect of Sulphur on the Blast Furnace“, odczyt wygłoszony w lutym 1925 r. w American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York;

d) Weld, C. M., and others, „Manganese: Uses, Preparation, Mining, Costs, Manufacture of Ferro-alloys“: Bulletin 173, Bureau of Mines, 1920, str. 141.

Porównanie to wykazuje, że temperatura garu w okręgu południowym jest znacznie niższa, aniżeli w grupie pieców okręgu północnego przy wytapianiu surówki odlewniczej, besemerowskiej oraz martinowskiej. Dysze miały tu temperaturę o 125° C wyższą, aniżeli temperatura żużła, natomiast metal o 23° C niższą, aniżeli żużel. Różnice rzeczzone wprowadzić są w obu okręgach jednakowe, jednak temperatury rzeczywiste — różnią się bardzo znacznie.

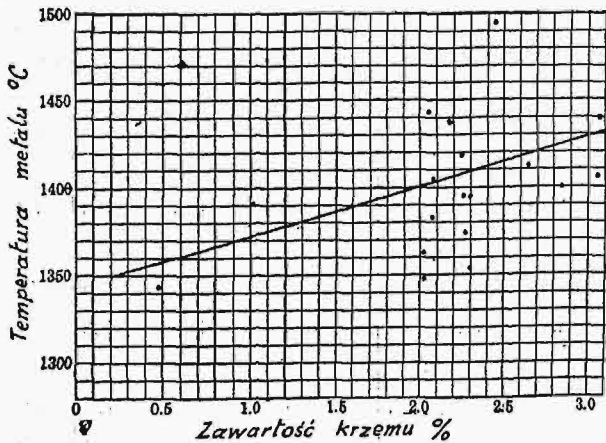
Stosunek pomiędzy zawartością w metalu krzemu a temperaturą.

Wykazane w tabeli I wyniki, dotyczące zawartości krzemu oraz temperatury metalu, są przedstawione na rys. 2. Zależność, jaka była stwierdzona już przedtem przez innych badaczy, wynika też i z doświadczeń autora, mianowicie, że wzrost zawartości krzemu w surówce postępuje równolegle ze wzrostem temperatury metalu.

Niektórzy wielkopiecownicy interesują się kontrolą zawartości węgla i innych pierwiastków w metalu; to też robią oni pomiary temperatury w celu otrzymania wahań temperatury metalu podczas spustu jego z wielkiego pieca. Dane tego rodzaju zostały otrzymane również przez autora; wahania temperatury podczas trzech spustów surówki są uwidocznione w tabeli IV oraz na rys. 3 Średnie dla trzech spustów dane świadczą o przeciętnym wzroście temperatury o 24° C ponad temperaturę początku spustu. Najwyższa temperatura była obserwowana w chwili, gdy w otworze surówkowym pokazał się żużel. Wszystkie pomiary temperatury robiono poniżej tamy,

gdzie metal był wolny od żużla. Należało dbać o to, by żużla nie przyjąć za metal.

w czasie okresu jednodniowego. Wyniki ostatnich są podane w tabeli V i na rys. 4.



Rys. 2. Stosunek pomiędzy odsetkiem Si w metalu a temperaturą metalu.

Tabela IV.

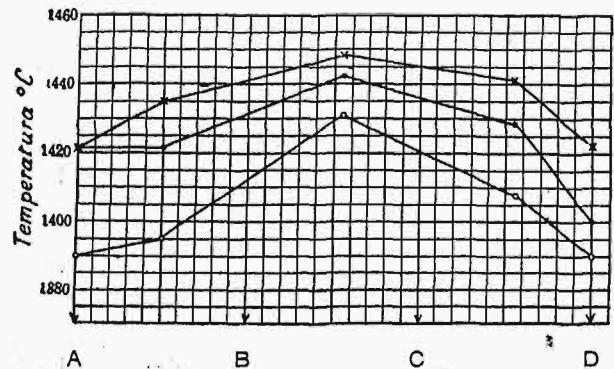
Wahania temperatury metalu^{a)} podczas spustu.

Temperatury °C			Uwagi:	
5.X	25.IX	26.IX		
1390	1421	1421	Pierwszy okres spustu.	
1390	1427	1427		
1353	1442	1421		
1396	1430	1421		
1400	1440	1427		
1390	—	1415		
1438	—	1424		
1395	1435	1422		Przeciętna dla pierwszego okresu spustu.
1438	1435	1442	Drugi okres spustu.	
1438	1454	1442		
1434	1462	1415		
1434	1450	1430		
1438	1445	1430		
1426	1440	1454		
1434	1445	1465		
1438	1440	1454		
1434	—	1465	Trzeci okres spustu.	
1426	—	1442		
1415	—	1433		
—	—	1442		
1432	1448	1443		Przeciętna dla drugiego okresu spustu.
1426	1433	1415		
1484	1440	1421		
1434	1450	1444		
1424	1454	1415		
1394	1450	1433		
1382	1437	1437		
1390	1440	1437		
1387	1450	1424		
1390	1423	1433		
—	—	1444		
—	—	1433		
—	—	1424		
—	—	1400		
1408	1442	1428	Przeciętna dla trzeciego okresu spustu.	
1415	1442	1431	Przeciętna dla całego spustu.	

a) Analizę metalu podaje tab. I.

Temperatura dysz, metalu, żużla, dmuchu oraz gardzieli w okresie 8-o godzinnym.

Ponieważ jest możliwe, że dane, wyprowadzone na podstawie spostrzeżeń w ciągu dni kilku, mogą zamaskować istotę zjawisk, przeto powzięto myśl zrobienia prób



Rys. 3. Wahania temperatury metalu podczas spustu.

A — początek spustu; B — koniec I-go okresu (1/3 czasu trwania spustu); C — koniec drugiego okresu (2/3); D — koniec trzeciego okr. (ostatniego).

Tabela V.

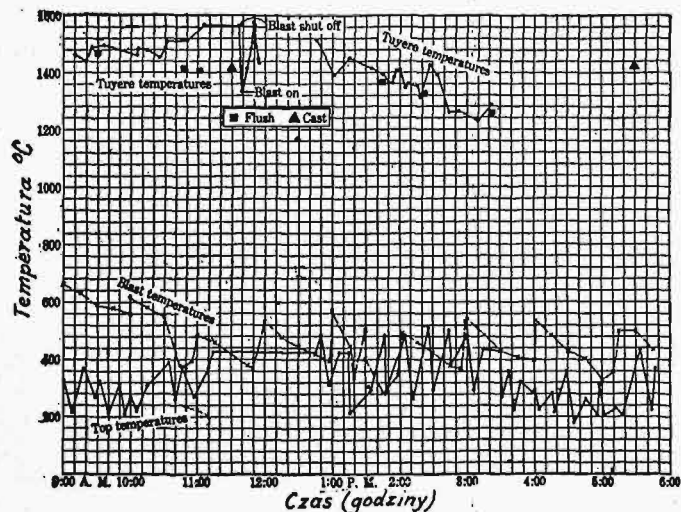
Wyniki pomiarów temperatury metalu, żużla i dysz w okresie 8-miogodzinnym.

Źródło:	Czas	Obserwowana temperatura *)			Uwagi:
		Naj-wyższa	Naj-niższa	Przeciętna	
		przed poł.			
Dysze	9.00	1522	1422	1446	
Dysze	9.20	—	—	1437	
Dysze	9.25	1503	1483	1493	
Spust żużla	9.30	—	—	—	Żużel biały i płynny. Koniec spustu (nie przeciętnie).
Spust żużla	9.34	1473	1408	1467	
Dysze	9.35	—	—	1496	
	10.04	—	—	1455	
	10.05	1507	1483	1486	
	10.12	—	—	—	
	10.13	—	—	1465	
	—	1503	1455	1479	
	10.25	1486	1437	1455	
Dysze	10.30	1503	1470	1487	
Dysze	10.33	—	—	1510	
Spust żużla	10.47	1420	1403	1412	
Dysze	10.47	—	—	—	
	do				
	10.57	1546	1503	1518	
Spust żużla	11.01	—	—	—	
	do				
	11.03	1415	1391	1403	Żużel biały i płynny. Zaraz po spuszczeniu. Przeciętna 30 pomiarów.
Dysze	11.04	1597	1545	1567	
Metal	—	1438	1358	1415	
Dysze	11.28	—	—	—	
	do				
	11.38	1624	1535	1563	Prawie przy końcu spustu, dmuch stłumiony.
Dysze	11.39	1332	1327	1332	Dmucha zatrzymany.
Dysze	11.44	—	—	1418	Dmucha puszczony, ciśnienie 4 lbs.
	11.47	—	—	1483	
	11.48	—	—	1503	Koks przed dyszami nieruchomy; ciśnienie 6 lbs.
	11.49	—	—	1572	Koks przed dyszami nieruchomy; ciśnienie 12 lbs.
	11.50	—	—	1556	Koks przed dyszami nieruchomy; ciśnienie 13 lbs.
	11.52	—	—	1496	Koks przed dyszami nieruchomy; ciśnienie 13 1/2 lbs.
	11.53	—	—	1449	Koks przed dyszami rusza się bardzo gwałtownie, ciśnienie 14 1/2 lbs.

* Dodano wszędzie 25°C (jako poprawkę) do temperatury dysz najwyższej i przeciętnej.

Źródło	Obserwowana temperatura				Uwaga:
	Czas	Naj-wyższa	Naj-niższa	Przeciętna	
Dysze	12.42	—	—	—	
	do				
Dysze	12.25	1 577	1 449	1 518	
Dysze	1.01	1 396	1 363	1 384	
Dysze	1.21	1 505	1 385	1 454	
Dysze	1.28	—	—	—	
	do				
Spust żuźła	1.41	1 510	1 319	1 419	
Dysze	1.46	1 360	1 343	1 351	Żuźel czarny i gęsty.
	1.47	1 342	1 311	1 322	
	1.50	1 229	1 279	1 266	
	1.53	—	—	1 270	
	1.54	1 342	1 270	1 282	
	1.56	1 429	1 296	1 405	
	2.00	—	—	1 412	
Dysze	2.05	1 374	1 311	1 345	
	2.08	—	—	1 358	
Dysze	2.16	1 373	1 335	1 350	
Dysze	2.18	—	—	1 317	
Spust żuźła	2.22	—	—	1 321	Żuźel czarny i gęsty.
Dysze	2.28	1 485	1 402	1 428	Podczas spustu.
Dysze	2.34	1 410	1 381	1 394	Piec idzie szybko; temperatura wysoka; tendencja do przedmuchiwania pieca.
Dysze	2.46	1 270	1 229	1 258	
Dysze	2.53	1 304	1 236	1 264	
Dysze	3.10	1 254	1 224	1 229	
Spust żuźła	3.22	1 271	1 246	1 258	Żuźel czarny i gęsty.
Metal	5.00	—	—	1 421	Podczas spustu.

Liczby powyższe wykazują, w sposób niewątpliwy pewne ciekawe szczegóły postępowania wielkopieczowego i świadczą jednocześnie o szybkości, z jaką zmieniają się warunki biegu pieca z normalnych na nienormalne.



Rys. 4. Temperatury dysz, metalu, żuźła, dmuchu oraz gardzieli w okresie 8-miogodzinnym dla pieca okręgu południowego.

Tuyere temperatures — temper. na poz. dysz; *Blast shut off* — dmuch zamknięty; *Blast on* — dmuch puszczony do pieca; *Flush* — spust żuźła; *Cast* — spust surówki; *Blast temperatures* — temp. dmuchu; *Top temperatures* — temp. gazów.

Według oznak zewnętrznych, stan pieca na początku prób (czyli o godz. 8-ej rano) był najzupełniej normalny. O godzinie 9-ej stan ten nie uległ zmianie. Trzy spusty żuźła, zrobione przed spustem surówki, były gorące, białe i normalne. Metal o godz. 11 m. 30 miał temperaturę normalną, wprawdzie okazała się przytem powiększona zawartość siarki (0,058%). Mogłoby to wskazywać na zmianę warunków w piecu. Poczynając od godz. 9-ej aż do spustu metalu, temperatura dmuchu

zmniejszała się. Jednocześnie temperatura garu wzrastała. Wynikiem tego był szybki spadek temperatury dysz i żuźła po godz. 11 m. 30 przed południem. Żuźel w ciągu trzech spustów był zimny, czarny i gęsty.

Podczas okresu rzeczonoego została wyrzucona z wnętrza wielkiego pieca pewna ilość tworzyw topu. Można było obserwować to na dyszach, gdzie pokazały się bardzo małe „nicie“ (slips); musiano piec przedmuchiwać (wypuszczając gazy z garu nazewnątrz przez otwór żuźłowy — przyp. spraw.). Po godz. 3 m. 30 temperatura gardzieli (gazów wielkopieczowych) spadała; dał się zaznaczyć przytem lekki wzrost temperatury dmuchu. O godz. 5 m. 30 temperatura metalu była już normalna, jedynie zawartość siarki okazała się za wysoka (0,080%).

Zmiany w temperaturze garu należą do zjawisk charakterystycznych, zwłaszcza tam, gdzie ilość i temperatura dmuchu zależą od gatunku gazów wielkopieczowych i ciśnienia pary, wytwarzanej przez kotłownię. W tych szczególnych wypadkach ciśnienie pary spada, co powoduje zmiany w temperaturze dmuchu, a więc w temperaturze dysz, żuźła i metalu.

Zastosowanie wzorów Royster'a i Joseph'a do wyników otrzymanych w okręgu południowym.

Royster i Joseph w pracy nad pomiarem temperatury w wielkich piecach podali szereg wzorów, zapomoć których można obliczyć zawartość krzemu w surówce oraz określić temperaturę metalu, nie posługując się przyrządami mierniczymi. Zastosowanie wzorów wymienionych do wyników otrzymanych przez autora w wielkim piecu okręgu południowego, daje zawartość krzemu w surówce znacznie niższą, od stwierdzonej w drodze rozbioru chemicznego. Tak samo zastosowanie wzorów Royster'a-Joseph'a do pomiarów temperatury metalu daje wyniki wyższe od obserwowanych przez autora.

Empiryczne wzory Royster'a i Joseph'a zostały wyprowadzone na podstawie liczb, których większość dotyczy pieców okręgu północnego. Okoliczność powyższa wyjaśnia przyczynę, dla jakiej wzory te nie nadają się do warunków okręgu południowego. Ponieważ badania przeprowadzone nad jednym tylko piecem okręgu południowego, nie uprawnia do robienia zarzutów wynikom prób nad grupą pieców okręgu południowego, przeto zachodzi potrzeba dalszych szczegółowych prób nad piecami okręgu południowego.

Streszczenie i wywody.

1. Autor wykazał, że w piecu okręgu południowego temperatura garu jest znacznie niższa, aniżeli przytacza literatura dla pieców okręgu południowego.

2. Następnie, że temperatura żuźła pozostaje stałą i to pomimo wzrostu temperatury dmuchu; ostatnie założenie jest w zupełnej zgodzie z teorią „free running“ Johnson'a. Przebieg temperatury dysz w zależności od wzrostu temperatury dmuchu bliżej nie daje się określić: niektóre fakty wskazywałyby na to, że zachodzi wówczas nieduży wzrost temperatury, mianowicie o 0,15° C na każdy stopień wzrostu temperatury dmuchu. Temperatura zaś metalu powiększa się o 0,28° C przy podwyższeniu temperatury dmuchu o jeden stopień.

3. Zawartość krzemu w metalu wzrasta razem z temperaturą metalu.

4. Temperatura metalu w środku spustu okazuje się wyższą od temperatury początku spustu, przeciętnie o 24° C, i o 13° C wyższą od przeciętnej temperatury spustu.

5. Zastosowanie empirycznych wzorów Royster'a i Josepha do określenia temperatury metalu, tudzież zawartości w metalu krzemu, wykazuje w przeciwstawieniu do przeprowadzonych przez autora prób — dla pierwszej wynik zbyt wysoki, zaś dla drugiej — zbyt niski. Jest możliwe, że równania rzezone nie mogą być stosowane do pieców okręgu południowego, a to wskutek zgoła odmiennych warunków postępowania wielkopieczowego w okręgu wskazanym.

Inż. Wł. K.

Nekrologja.

Ś. p. Inż. JULJAN SYKAŁA,

Spółceństwo polskie, a w szczególności polski świat górniczy poniósł w r. b. ciężką stratę przez śmierć ś. p. inż. Juliana Sykała, posła na Sejm, który zmarł dnia 9 kwietnia 1925 r. we Lwowie.



Urodzony w roku 1874 w Tyczynie w Małopolsce, ukończył gimnazjum w Rzeszowie, a następnie (w r. 1896) Akademię Górniczą w Loeben.

Początkowo przez szereg lat zajmował stanowisko inż. górniczego w Gwarectwie Orłowa Łazy na Śląsku Cieszyńskim. Pomimo trudnych warunków, oddawał się z poświęceniem pracy społecznej i narodowej na Śląsku Cieszyńskim, czy to w Radzie gminnej w Porębie, czy w Macierzy Szkolnej Księstwa Cieszyńskiego, czy w innych instytucjach narodowych. Dzięki tej pracy, z jednej strony, a charakterowi kryształowemu, połączoneму z cechującą Go dobrocią i łagodnością, z drugiej strony, zdobył sobie ogromną miłość polskiego ludu na Śląsku Cieszyńskim, tak, że gdy Czesi na początku znanych zajęć z lat 1919—1920 aresztowali go, aby usunąć wpływowe kierownika miejscowego społeczeństwa, robotnicy wstrzymali pracę na dwóch kopalniach i ruszyli z kobietami i dziećmi aby Go odbić.

W roku 1919 ś. p. Julian Sykała obejmuje stanowisko dyrektora technicznego Warszawskiego T-wa Kopalń Węgla i Zakładów Hutniczych w Niemcach w Zagłębiu Dąbrowskim. W tych ciężkich dla przemysłu czasach bierze żywy udział w pracach Rady Zjazdu Przemysłowców Górniczych, gdzie jest między innymi przewodniczącym „Komisji Pracy“, która miała tak trudne w tych latach zadanie regulowania spraw pracy i spraw robotniczych wogóle. Dzięki wybitnym zaletom osobistym, zdobył on na tym terenie nietylko wielkie uznanie Rządu i sfer przemysłowych, ale i poszanowanie ze strony robotników.

W roku 1922 uzyskuje mandat do Sejmu, nie zrywając jednak żywego kontaktu ani z działalnością na polu przemysłu, ani z pracami społecznymi. Z tych ostatnich wymienić należy przedewszystkiem działalność jego jako wieloletniego prezesa Koła w Dąbrowie Górniczej Stowarzyszenia polskich inżynierów górniczych i hutniczych. Zmarły potrafił zrzęcać szerokie koła inżynierów górniczych i hutniczych na gruncie życia naukowego i koleżeńkiego, a w potrzebie z niezmierną energją bronił kolegów przed gwałtami, jakie w tych zanarchizowanych czasach były zjawiskiem częstym.

W roku 1925 ś. p. Julian Sykała został powołany na stanowisko generalnego dyrektora T-wa Eksploatacji Soli Potasowych i na tem stanowisku śmierć niespodziewana przerwała nić Jego życia.

Odszedł w pełni sił życiowych, gdy mógł być wiele jeszcze zdziałać, pozostawiając po sobie głęboki żal tych wszystkich, którzy Go znali jako gorącego patriotę, człowieka o kryształowej duszy i gołębiem sercu, umysł jasny i przenikliwy, kolegę zacnego i czynnego.

Górnictwo polskie straciło w Nim jednego ze swych najwybitniejszych przedstawicieli.

Cześć Jego pamięci!

S. R.

Od Administracji.

Coraz trudniejsze warunki materjalne wydawnictwa w ostatnich miesiącach r. b., wrost kosztów druku i znaczna wyżka cen papieru, łącznie z przewidywanymi dalszemi trudnościami w roku przyszłym, zmuszają nas do (niewielkiego zresztą) podniesienia przedpłaty na kwartał następny.

Przedpłatę kwartalną ustalamy mianowicie obecnie w wysokości zł. 8 kwartalnie, czyli tylko o 1 zł. wyższą. Sądzimy że czytelnicy nasi, uwzględniając okoliczności powyższe, zechcą przystać raczej na niewielką dopłatę, niż na pogorszenie pisma.

Prosimy zwrócić uwagę na zamieszczone na czerwonej kartce nowe przepisy pocztowe, dotyczące prenumeraty czasopism, wprowadzane od stycznia 1926 r.

P. K. N.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO.

№ 51

Warszawa, dnia 23 Grudnia 1925 r.

Rok 1

TREŚĆ: Odchylenia w grubości ścianek, rur, wzgl. mimośrodowość, ref. inż. J. Buzka.
Projekt normy badania środków skażających dla spirytusu.

SOMMAIRE: Ecart de l'épaisseur de paroi des tubes en fonte, rapport de M. J. Buzek.
Projet de la norme polonaise des matières de dénaturation pour l'alcool (à suivre).

Odchylenia w grubości ścianek rur, wzgl. mimośrodowość.

Normy niemieckie, angielskie i amerykańskie przepisują pewne dopuszczalne odchylenie w grubościach ścianek, w wysokości $10 + 15\%$.

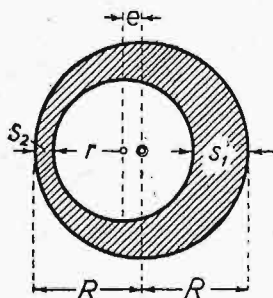
Że chodzi tutaj o odchylenie wskutek mimośrodowości, rozumie się samo przez się, gdyż inaczej odchylenie w wadze rur musiałyby wynosić także 10% , wzgl. 15% wagi normalnej, tymczasem odchylenie w wadze normy te przepisują $+ 3\%$, $+ 5\%$ i $- 5\%$.

Odchylenie w grubości ścianek może być trojakiemu rodzaju:

- 1) odchylenie wskutek mimośrodowości,
- 2) odchylenie miejscowe,
- 3) odchylenie wskutek za dużego lub za małego modelu, wzgl. jądra rury.¹⁾

W wypadku mimośrodowości rury o normalnej grubości ścianki, pole przekroju rury pozostaje to samo, bez względu na to, czy mimośrodowość jest mała czy duża; tak samo waga rury będzie ta sama, gdyż waga rury zależy od wielkości pola przekroju rury.

W wypadku trzecim, przekrój rury, a zatem także waga rury, będzie za duża lub za mała.



Rys. 1.

$$\begin{aligned} R &= s_2 + r + e \\ R &= s_1 + r - e \\ s_1 &= s_2 = 2e \\ \text{I.} \quad \frac{s_1 - s_2}{2} &= e. \end{aligned}$$

Mimośrodowość równa się połowie różnicy grubości ścianek. Przeciętna grubość ścianek

$$\text{II.} \quad s_p = \frac{s_1 + s_2}{2}.$$

Z powyższych dwóch równań otrzymamy:

$$\text{III.} \quad s_1 = s_p + e$$

$$\text{IV.} \quad s_2 = s_p - e.$$

A. Normy polskie.

Mimośrodowość e wyrażamy w normach polskich w a odsetkach przeciętnej grubości ścianki s_p :

$$\text{V.} \quad e = \frac{a}{100} \cdot s_p$$

$$\frac{a}{100} = \alpha$$

$$\text{VI.} \quad e = \alpha \cdot s_p.$$

Równania III i IV możemy napisać także:

$$\text{VII.} \quad s_1 = s_p (1 + \alpha)$$

$$\text{VIII.} \quad s_2 = s_p (1 - \alpha).$$

Zachodzą trzy wypadki: przeciętna grubość ścianki

a) równa się grubości normalnej $s_p = s_n$,

b) jest większą niż grubość normalna $s_p > s_n$,

c) jest mniejszą niż grubość normalna $s_p < s_n$.

Jeżeli dopuszczalne odchylenie w wadze rur wynosi $\pm 5\%$ wagi normalnej, to w drugim wypadku

$$s_p \leq 1,05 s_n.$$

w wypadku trzecim

$$s_p \geq 0,95 s_n.$$

W wypadku pierwszym otrzymamy następujące równania dla największego odchylenia:

$$e = \alpha \cdot s_n \quad s_p = \frac{s_1 + s_2}{2} = s_n.$$

$$s_1 = s_n (1 + \alpha)$$

$$s_2 = s_n (1 - \alpha).$$

W wypadku drugim:

$$e = 1,05 \alpha \cdot s_n \quad s_p = \frac{s_1 + s_2}{2} = 1,05 s_n$$

$$s_1 = 1,05 s_n (1 + \alpha)$$

$$s_2 = 1,05 s_n (1 - \alpha)$$

W wypadku trzecim:

$$e = 0,95 \cdot s_n; \quad s_p = \frac{s_1 + s_2}{2} = 0,95 s_n$$

$$s_1 = 0,95 s_n (1 + \alpha)$$

$$s_2 = 0,95 s_n (1 - \alpha).$$

B. Normy niemieckie.

Dopuszczalne odchylenie w grubości ścianek wskutek mimośrodowości wyrażone jest w b odsetkach ścianki (Ciąg dalszy p. str. 116 N.)

¹⁾ Jądro rury — to jądro gotowe z gliny na rdzeniu żelaznym (Kern); rdzeń jądra — to rdzeń żelazny jądra (Kernspindel).

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 kwietnia 1926 r.

Polskie Normy.

Badanie środków skażających dla spirytusu

P N

37 — C3

Projekt

I. ŚRODKI SKAŻAJĄCE DLA SKAŻANIA OGÓLNEGO.

1. Spirytus drzewny (alkohol metylowy).

Zabarwienie. Spirytus drzewny nie może być ciemniejszy od roztworu $2\text{ cm}^3 \frac{1}{10}$ normalnego roztworu jodu w jednym litrze dystylowanej wody. Dla porównania zabarwienia płynów, używa się cylindrów ze szkła białego z płaskim dnem, o wysokości $17,5\text{ cm}$ i o średnicy 2 cm , posiadających nacięte kreski na wysokości 10 cm od dna. Cylindry należy napełnić należycie płynami do kreski i dla porównania umieszczać w ciemni Kuczerowa. Porównanie uskutecznia się nad arkuszami białego papieru.

Dystylacja. 100 cm^3 spirytusu drzewnego, odmierzonego w temperaturze 15°C , wlewa się do kolby z blachy miedzianej, o grubości ścianek $0,5\text{ mm}$, o średnicy 7 cm , o wysokości do szyjki $7,5\text{ cm}$, z szyjką o wysokości $2,5\text{ cm}$, średnicy dolnej $2,3\text{ cm}$ i średnicy górnej $2,5\text{ cm}$, z dnem kulistym, zlewką spłaszczoną, o pojemności około 200 cm^3 . Kolbę ustawia się na płytce azbestowej z okrągłym wycięciem o takiej średnicy, ażeby po wstawieniu w nią kolba opuściła się do zrobionego na połowie jej wysokości wypukłego pierścienia. Do szyjki kolby wstawia się deflegmator jednokulkowy o długości 170 mm i średnicy rurki 12 mm . Boczne ramię deflegmatora powinno być umocowane o 25 mm poniżej górnego jego końca i o 55 mm ponad wydukiem kulistym. Średnica kulki deflegmatora: 35 mm . Do górnego otworu deflegmatora wprowadza się termometr z podziałką na 1°C , o skali od $60 - 80^\circ\text{C}$, tak, ażeby zbiornik rtęciowy termometru znajdował się w samym środku kulki deflegmatora. Ramię boczne deflegmatora wprowadza się do chłodnicy szklanej Liebiga z płaszczem do ochładzania wodą, o długości co najmniej 400 mm . Drugi koniec chłodnicy wprowadza się do zgiętego przedłużacza, doprowadzającego skroplony płyn do miarowego cylindra, z korkiem przytartym, o pojemności 100 cm^3 , z podziałką na 1 cm^3 . Podgrzewanie prowadzi się tak, aby w cylindrze skraplało się 5 cm^3 płynu w ciągu 1 minuty. Po podniesieniu się temperatury powyżej 75°C , odstawia się płomień, daje spłynąć reszcie skroplonej cieczy z chłodnicy, odstawia się cylinder miarowy, zakrywa go korkiem przytartym i po doprowadzeniu w przeciągu 30 minut do temperatury 15°C , odczytuje się ilość dystylatu. Doświadczenie winno być dokonywane przy ciśnieniu barometrycznym 760 mm . W razie jeśli ciśnienie jest niższe, to przy obniżaniu się ciśnienia o każde 30 mm , od temperatury 75°C odejmuje się po 1°C . Ze 100 cm^3 spirytusu drzewnego powinno się otrzymać co najmniej 90 cm^3 dystylatu.

Mieszanie z wodą. Przy mieszanii spirytusu drzewnego z podwójną objętością wody, powinno się otrzymać płyn przezroczysty lub tylko słabo opalizujący. Dla określenia stopnia opalizowania, miesza się w cylindrach ze szkła białego z płaskim dnem, o wysokości $17,5\text{ cm}$ i średnicy 2 cm , 5 cm^3 spirytusu drzewnego z 10 cm^3 wody. Cylindry wstawia się do ciemni Kuczerowa. Przez otrzymaną warstwę płynu powinno być umożliwione wyraźne odczytywanie Nr. 1 czcionek Snellena, przy odczytywaniu w 5 minut po zmieszaniu płynów.

Próba na zawartość acetonu. a) Próbę wykonywa się w kolbie miarowej z długą szyjką i szklanym korkiem przytartym, o pojemności kulistej części kolby około 43 cm^3 , i ze skalą na szyjce od 50 do 65 cm^3 , z podziałką na $\frac{1}{5}\text{ cm}^3$, przyczem pomiędzy kreskami podziałki winna być zachowana odległość co najmniej 2 mm . Przy badaniu, 20 cm^3 spirytusu drzewnego miesza się z 40 cm^3 roztworu ługu sodowego w wodzie o c. wł. $1,30$ przy 15°C ($27,75\%$) i po dokładnym zmieszaniu, pozostawia 30 minut w spokoju, poczem odczytuje się objętość wydzielonego acetonu. Z 20 cm^3 spirytusu drzewnego winno się oddzielić nie mniej niż 5 cm^3 acetonu.

b) 1 cm^3 spirytusu drzewnego winien wiązać co najmniej 22 cm^3 $1:10$ normalnego roztworu jodu. W celu wykonania, próby 10 cm^3 spirytusu drzewnego pipetuje się do literowej kolby miarowej, napełnionej do połowy wodą. Zawartość kolby skłóca się i dopełnia wodą do kreski, poczem miesza się bardzo dokładnie. Z roztworu tego pipetuje się 10 cm^3 , dodaje się 10 cm^3 $2:1$ normalnego roztworu wodorotlenku potasowego i następnie dolewa się z biurety 50 cm^3 $1:10$ normalnego roztworu jodu z taką szybkością, aby całe 50 cm^3 zostało dolane w ciągu $1,5$ minuty. Podczas dolewania roztworu jodu, płyn w butelce winien być ciągle mieszany. Mieszanie pozostawia się w spokoju podczas dalszych $1,5$ minuty, zakwasza przez dodanie 21 cm^3 $1:1$ normalnego roztworu kwasu siarkowego, a następnie odmiareczkuje się nadmiar jodu $1:10$ normalnym roztworem tiosarczynu sodowego. Pod koniec miareczkowania dodaje się 2 krople skrobi, jako wskaźnika. Spirytus drzewny w próbie tej winien związać nie mniej niż 22 cm^3 $1:10$ normalnego roztworu jodu. Podczas wykonywania próby, temperatura płynów może się wahać pomiędzy 15 i 20°C .

Ciąg dalszy na str. nast.

Pochłanianie bromu. (Próba na zawartość związków nienasyconych). Roztwór 0,703 g bromu nie powinien się odbarwiać po dodaniu 20 cm³ spirytusu drzewnego, natomiast powinien się od razu odbarwiać po dodaniu 30 cm³ spirytusu drzewnego. Temperatura płynu podczas doświadczenia nie powinna przekraczać 20° C, przyczem doświadczenie winno być wykonane w pełnym świetle dziennym. Roztwór soli bromowych przygotowuje się w sposób następujący: bromian potasowy i bromek potasowy poddaje się suszeniu przy 100° C w ciągu 2 godzin. Po oziębieniu w eksykatorze odważa się 8,719 g bromku potasowego i 2,447 g bromianu potasowego. Obie sole rozpuszcza się w litrowej kolbie miarowej w wodzie, dopełnia wodą do kreski i miesza bardzo dokładnie. Do 2 kolb ze szkła białego, o pojemności ok. 200 cm³ każda, wlewa się po 100 cm³ roztworu soli bromowych i do każdej dodaje się po 200 cm³ kwasu siarkowego o c. wł. 1,29 przy 15° C (38,03%); otrzymane roztwory zawierają po 0,703 g bromu. Następnie z biurety o podziałce 1/10 cm³ dolewa się przy ostrożnym mieszaniu: do jednej kolby 20 cm³ spirytusu drzewnego, do drugiej — 30 cm³ spirytusu drzewnego. Szybkość dolewania winna być taka, aby w ciągu minuty wlewało się ok. 10 cm³ spirytusu drzewnego. Roztwór, do którego dodaje się następnie 20 cm³ spirytusu drzewnego, winien pozostać barwny, natomiast roztwór do którego dodaje się 30 cm³ spirytusu drzewnego, powinien natychmiast tracić barwę.

2. Zasady pirydynowe.

Zabarwienie. Zasady pirydynowe nie mogą być ciemniejsze od roztworu 2 cm³ 1/10 normalnego roztworu jodu w jednym litrze wody dystylowanej. Dla porównania zabarwienia płynów, używa się cylindrów ze szkła białego z płaskim dnem, o wysokości 16,5 cm i o średnicy 2 cm, posiadających nacięte kreski na wysokości 10 cm od dna. Cylindry napełnia się płynami do kreski i dla porównania umieszcza w ciemni Kuczerowa. Porównanie skutecznie się nad arkuszem białego papieru.

Strącanie soli kadmowej. 10 cm³ zasad pirydynowych rozpuszcza się w kolbie miarowej, litrowej, w wodzie destylowanej, dopełnia do kreski i miesza dokładnie. Chemicznie czysty chlorek kadmowy przetapia się, w celu pozbawienia wody, i 5 g tak otrzymanego bezwodnego chlorku kadmowego rozpuszcza się w kolbie miarowej o pojemności 100 cm³ w wodzie dystylowanej, dopełnia do kreski i miesza dokładnie. 10 cm³ powyższego roztworu zasad pirydynowych zadaje się 5 cm³ 5%-owego roztworu chlorku kadmowego. Mieszanie roztworu skłóca się silnie, poczem z roztworu winien się wkrótce wydzielić wyraźny osad krystaliczny.

Wpływ odczynnika Nesslera. 10 cm³ 1%-owego roztworu zasad pirydynowych, otrzymanego w sposób wskazany w ust. 2, zadaje się 5 cm³ odczynnika Nesslera. Po skłóceniu roztworu, winien się strącić biały osad.

Dystylacja. 100 cm³ zasad pirydynowych, odmierzonych przy 15° C, wlewa się do kolby z blachy miedzianej, o grubości ścianek 0,5 mm, o średnicy 7 cm i o wysokości do szyjki 7,5 cm, z szyjką wysokości 2,5 cm, o średnicy dolnej 2,3 cm i średnicy górnej 2,5 cm, z dnem kulistym, z lekka spłaszczonym, o pojemności ok. 200 cm³. Kolbę ustawia się na płytce azbestowej z okrągłym wycięciem o takiej średnicy, ażeby po wstawieniu w nią, kolba opuściła się do wypukłego pierścienia, zrobionego na połowie jej wysokości. Do szyjki kolby wstawia się deflegmator jednokulkowy o długości 170 mm i średnicy rurki 12 mm. Boczne ramię deflegmatora powinno być umocowane o 25 mm poniżej jego końca i o 55 mm ponad wyściem kulistym. Średnica kulki deflegmatora — 35 mm. Do górnego otworu deflegmatora wprowadza się termometr z podziałką na 1° C o skali do 200° C tak, ażeby zbiornik rtęciowy termometru znajdował się w samym środku kulki deflegmatora. Ramię boczne deflegmatora wprowadza się do chłodnicy szklanej Liebiga, z płaszczem chłodzonym wodą, o długości conajmniej 400 mm. Drugi koniec chłodnicy wprowadza się do zgiętego przedłużacza, odprowadzającego skroplony płyn do cylindra miarowego z przytartym korkiem, o pojemności 100 cm³, z podziałką na 1 cm³. Podgrzewanie prowadzi się tak, aby w cylindrze skraplało się 5 cm³ płynu w ciągu 1 minuty. Po podniesieniu się temperatury do 140° C odstawia się płomień, daje spłynąć reszcie skroplonej cieczy z chłodnicy, odstawia cylinder miarowy, zakrywa go korkiem przytartym i po 30 minutach doprowadzania do temperatury 15° C odczytuje ilość dystylatu. Jednocześnie podstawia się drugi cylinder miarowy pod przedłużacz i w dalszym ciągu ogrzewa miedzianą kolbę oraz prowadzi się dystylację. Po podniesieniu temperatury termometru do 160° C — odstawia się płomień i po zachowaniu wyżej wyszczególnionych przepisów ponownie odczytuje ilość dystylatu. Ze 100 cm³ zasad pirydynowych winno przedystylować: do 140° C conajmniej 50 cm³, a do 160° C — conajmniej 90 cm³.

Mieszanie z wodą. Przy mieszaniu zasad pirydynowych z podwójną objętością wody, powinno się otrzymać płyn przezroczysty lub tylko słabo opalizujący. Dla określenia stopnia opalizowania miesza się w cylindrach ze szkła białego z płaskim dnem, o wysokości 17,7 cm i o średnicy 2 cm, 5 cm³ zasad pirydynowych z 10 cm³ wody. Cylindry wstawia się do ciemni Kuczerowa.

ciąg dalszy na str. nast.

Przez otrzymany słoć płynu, przy odczytywaniu po upływie 5 minut po zmieszaniu płynów, powinno być umożliwione wyraźne odczytywanie № 1 czcionek skali Snellena.

Zachowanie wobec ługu sodowego. Do cylindra miarowego z przytartym korkiem szklanym, o objętości 50 cm^3 , z podziałką na $0,5 \text{ cm}^3$, wlewa się 20 cm^3 zasad pirydynowych i 20 cm^3 ługu sodowego o c. wł. 1,40 przy 15° C . Po silnem skłóceniu płynów i półgodzinnem pozostawieniu w spokoju, winna się oddzielić warstwa zasad pirydynowych o objętości conajmniej $18,5 \text{ cm}^3$.

Określenie zasadowości. 10 cm^3 zasad pirydynowych rozpuszcza się w kolbie miarowej o pojemności 100 cm^3 w wodzie dystylowanej, dopełnia do kreski i miesza dokładnie.

10 cm^3 otrzymanego roztworu zasad pirydynowych miareczkuje się normalnym kwasem siarkowym dotąd, dopóki kropla miareczkowego roztworu, wzięta po starannem wymieszaniu i opuszczona na bibułę zabarwioną czerwienią Kongo, nie zabarwi papieru przejściowo na kolor niebieski. Do tej chwili winno być zużyte conajmniej $9,5 \text{ cm}^3$ normalnego roztworu kwasu siarkowego. Papier zabarwiony czerwienią Kongo otrzymuje się przez zanurzenie pasków bibuły do sączenia w roztworze 1 g czerwieni Kongo w 1 l wody dystylowanej i przez wysuszenie pasków, zawieszonych w tym celu na sznurku. (d. c. n.)

(Ciąg dalszy do str. 113.)

normalnej, podczas gdy normy polskie podają dopuszczalną mimośrodowość w a odsetkach grubości ścianki przeciętnej badanego przekroju.

Odchylenie w grubości normalnej nie jest niczem innym, jak mimośrodowością w wypadku 1-szym, t. j. w wypadku, gdzie przeciętna grubość ścianki s_p równa się grubości normalnej s_n , $s_1 = s_n + e$, $s_2 = s_n - e$,

$$e = \frac{b}{100} \cdot s_n; \quad \frac{b}{100} = \beta$$

$$e = \beta \cdot s_n$$

$$s_1 = s_n (1 + \beta), \quad s_2 = s_n (1 - \beta).$$

Jeżeli przyjmiemy $\alpha = \beta$, to dla dopuszczalnej mimośrodowości, jak również dla dopuszczalnego odchylenia grubości ścianki, otrzymamy ten sam wynik. Np. przy rurach o średnicy 1200 mm normalna grubość ścianki wynosi według norm polskich 30 mm, dopuszczalna mimośrodowość wynosi np. 15% ścianki przeciętnej, w tym wypadku grubości normalnej.

$$e = 0,15 \times 30 = 4,5 \text{ mm}$$

$$s_1 = 30 (1 + 0,15) = 34,5 \text{ mm}$$

$$s_2 = 30 (1 - 0,15) = 25,5 \text{ mm}.$$

Natomiast w drugim i trzecim wypadku, kiedy przeciętna grubość ścianki nie równa się grubości normalnej, wymiary odchyleni nie będą równe, jak to wykazują następujące przykłady dla rur o średnicy 1200 mm i normalnej grubości ścianki 30 mm, przy dopuszczalnym odchyleniu, czy przy dopuszczalnej mimośrodowości 15%.

Według norm polskich otrzymamy:

w wypadku 2-gim:

$$e = 1,05 \times 30 \times 0,15 = 4,725 \text{ mm}$$

$$s_1 = 1,05 \times 30 \times 0,15 = 36,225 \text{ mm}$$

$$s_2 = 1,05 \times 30 \times 0,85 = 26,775 \text{ mm}$$

$$s_p = \frac{36,225 + 26,775}{2} = 31,5 \text{ mm}$$

w wypadku 3-cim:

$$e = 0,95 \times 30 \times 0,15 = 4,275 \text{ mm}$$

$$s_1 = 0,95 \times 30 \times 1,15 = 32,775 \text{ mm}$$

$$s_2 = 0,95 \times 20 \times 0,85 = 24,225 \text{ mm}$$

$$s_p = \frac{32,775 + 24,225}{2} = 28,5 \text{ mm}.$$

Ze względu na dopuszczalne odchylenie w wadze $\pm 5\%$, przeciętne grubości ścianki mogą wynosić zamiast 30 mm, albo 31,5 mm, albo 28,5 mm. Wymiar mimośrodowości wynosi w wypadku pierwszym 4,5 mm, w drugim 4,725 mm, a wypadku trzecim 4,275, waha się więc o $\pm 5\%$ przy tej samej odsetkowej mimośrodowości.

Wymiar odchylenia, w myśl norm niemieckich, w drugim i trzecim wypadku będzie dla rury o danej średnicy i grubości normalnej ścianki równy, mianowicie 4,5 mm dla rury o średnicy 1200 mm i grubości ścianki 30 mm. Wymiar 4,5 mm zgadza się o odsetkową wartośćią tylko w tym wypadku, kiedy $s_p = s_n$.

Ze względu na dopuszczalne odchylenie w wadze $\pm 5\%$, odsetkowa wartość odchylenia wynosić będzie według norm niemieckich mniej, względnie więcej, niż odsetkowa wartość normalna.

Dopuszczalna największa grubość ścianek, ze względu na płątną wagę $\pm 5\%$, dla rur o średnicy 1200 mm i $s = 30 \text{ mm}$, wynosi 31,5 mm. Najwyższe odchylenie od grubości normalnej: 4,5 mm; największa grubość ścianek 34,5 mm; odchylenie od grubości faktycznej 31,5 mm wynosi tylko 3 mm, t. j. $\frac{300}{31,5} = 9,52\%$, zamiast 15%.

Dopuszczalna najmniejsza grubość ścianek ze względu na dopuszczalne odchylenie w wadze rur, dla rur o średnicy 1200 mm i $s = 30 \text{ mm}$ wynosi 28,5 mm. Najwyższe odchylenie od grubości normalnej = 4,5 mm. Najmniejsza dopuszczalna grubość będzie $30 - 4,5 = 25,5 \text{ mm}$. Odchylenie od faktycznej grubości = 3 mm, t. j. $\frac{300}{285} = 10,5\%$, zamiast 15%. Wynika stąd, że odchy-

lenie w odsetkach przy rurach cienkich jest większe niż przy rurach grubych, co jest sprzeczne z wymaganiami praktyki wodociągowej.

Dlatego uważam, że sposób wyrażania mimośrodowości w odsetkach rzeczywistej grubości ścianek jest lepszy, niż sposób wyrażania jej w odsetkach grubości normalnej.

Inż. Jerzy Buzek.