

PRZEGLĄD

GAZOWNICZY I WODOCIĄGOWY

ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH
W WARSZAWIE

SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY L. 3.

WYCHODZI RAZ NA MIESIĄC. CENA ZESZYTU 50 MP. CZŁONKOWIE „ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH”, OTRZYMUJĄ CZASOPISMO BEZPŁATNIE. CENY OGŁOSZEŃ: CAŁA STRONA 10.000— MP., PÓŁ STRONY 6.000— MP., CZWIERĆ STRONY 3.500— MP.; PRZY ROCZNEM ZAMÓWIENIU 40% OPUSTU. RACHUNEK POCZTOWEJ KASY OSZCZĘDNOŚCI No. 149, 988.

REDAKTOR ODPOW.: INŻ. WŁADYSŁAW SZAYNOK.

Statystyka gazowni miejskich.

„Zrzeszenie gazowników polskich“ postawiło sobie jako jeden z pierwszych punktów programu pilnych do urzeczywistnienia, opracowanie statystyki naszych gazowni.

Nie potrzeba uzasadniać potrzeby tej pracy, podkreślić jedynie należy, że do projektowania naszych zakładów musimy się posługiwać przeważnie cyframi zaczerpniętymi z literatury niemieckiej i z cyfr odnoszących się do odmiennych niż nasze stosunki.

Ponieważ stałe ogłaszanie wyników ruchu pobudza kierowników zakładów do emulacji i zmusza ich do badania przyczyn ewentualnego zastoju, postanowiło „Zrzeszenie gazowników polskich“ ogłaszać co roku statystykę naszych gazowni.

Dotąd zebrane materiały przedstawiają następujący obraz naszego przemysłu gazowniczego:

	Z A B Ó R			Razem
	rosyjski	austrjacki	pruski	
Ilość zakładów gazowych	6	19	83	108
Ilość mieszkańców w gminach posiadających gazownie w tysiącach . .	1.572	744	753	3.069
Jedna gazownia zaopatruje mieszkańców	261.000	39.000	9.600	28.400

Ilości produkowanego w Polsce gazu nie można na razie ustalić, ponieważ niestety nie wszystkie zakłady nadesłały odpowiedź na rozesłane kwestionariusze. Chcąc otrzymać przeto wyniki ścisłe, należy zestawić jedynie cyfry dotyczące tych zakładów, które nadesłały sprawozdania. Już we wyżej przytoczonym zestawieniu uderza nieznaczna ilość zakładów gazowych w byłym zaborze rosyjskim w porównaniu z dwu innymi zaboremi. Ponieważ w zaborze rosyjskim prawie wszystkie zakłady gazowe są własnością prywatnych spółek, przeto mimowoli nasuwała się myśl czy niski poziom gazownictwa w tej dzielnicy nie stoi w związku z tą formą gospodarczą tamtejszych gazowni. Ponieważ kilka gazowni i w innych byłych zaborach są własnością spółek, przeto dla oceny jakości gospodarki w zakładach gazowych prowadzonych przez gminy i spółki zestawiam niżej cyfry wszystkich gazowni, które nadesłały sprawozdania, dzieląc je na zakłady spółkowe i gminne,

	Prywatne spółki	Gazownie gminne		Razem
		Zabór austriacki	Zabór pruski	
Ilość zakładów	7	7	32	46
Obsługują mieszkańców w tysiącach	1.098	536	531	2.165
Razem produkcja gazu miliony m ³				
1913	55	20	34	109
1921	50	22	29	101
Wzrost	—	9%	—	—
Spadek	9%	—	18%	8%
Długość gazociągów kłm.	395	478	602	1.475
Mieszkańców na 1 kłm. gazociągu .	2.780	1.110	884	1.465

Cyfry powyższe będą zrozumialsze, jeśli porównamy je z rozwojem gazownictwa w Niemczech i Anglii.

Produkcja gazu w Niemczech wynosiła:

w roku 1859	44	miljonów m ³
" " 1862	68	" "
" " 1868	151	" "
" " 1877	325	" "
" " 1885	479	" "
" " 1896	733	" "
" " 1899	1200	" "
" " 1908	1800	" "

Produkcja gazu w Anglii wynosiła:

w roku 1896	3.120	miljonów m ³
" " 1906	4.519	" "

Widzimy, że nasz przemysł gazowy stoi na znacznie niższym poziomie niż w Niemczech i Anglii. Najgorzej przedstawia się tam, gdzie zakłady gazowe są w rękę spółek prywatnych, które nie chcą czynić wkładów w rozbudowę sieci gazociągów i wskutek tego uniemożliwiają rozwój zakładów gazowych. Zakłady te dają wprawdzie znaczne dochody, gdyż dostarczając gaz tylko do miejsc gęsto zaludnionych pracują małym kapitałem zakładowym.

Dzisiaj gaz jest przedmiotem codziennego użytku równie potrzebnym jak woda, kanały czy światło elektryczne i powinien być dostarczony każdemu mieszkańcowi, a nie tylko do zwarcie zabudowanych bloków.

W Niemczech już od kilkadziesiątu lat uznano, że zakłady gazowe powinny być prowadzone przez zarządy gminne. Cały szereg gmin wykupił prywatne zakłady gazowe, względnie od razu budował gminne gazownie. Ma się rozumieć, że akcyjne gazownie prowadzą zaciętą walkę o zatrzymanie w swych rękach rentownych przedsiębiorstw, ale wobec ustalenia się opinii publicznej o wzorowej gospodarce miejskich zakładów gazowych, ilość prywatnych gazowni procentowo zmniejsza się stale. Cyfry z ostatnich lat rozwoju gazownictwa w Niemczech przedstawiają się jak następuje:

R o k	Ilość gazowni			Z tego procentowo	
	miejskie	prywatne	Razem	miejskie	prywatne
1860	66	200	266	24,8	75,2
1877	220	261	481	45,7	54,3
1883	290	320	610	47,5	52,5
1885	338	329	667	50,6	49,4
1896	408	293	701	58,2	41,8
1899	469	370	839	55,9	44,1
1908	1098	549	1647	66,7	33,3

Widzimy tu systematyczny wzrost miejskich zakładów gazowych kosztem spółkowych.

Cyfry odnoszące się do naszych zakładów gazowych wykazują, że gazownie prywatne posiadają znacznie mniejszą sieć gazociągów w stosunku do zaludnienia zasilanych obszarów, oraz do ilości produkowanego gazu. Jest to zjawisko zupełnie naturalne, gdyż spółka prywatna dba tylko o rentowność swego zakładu, a nie poczuwa się do obowiązku dostarczenia gazu każdemu mieszkańcowi. Gazownia w Zarządzie gminy uprzedza nieraz budową gazociągu zabudowanie pewnych obszarów, korzystnie położonych i wpływa w ten sposób na rozwój miasta w pewnym pożądanym kierunku.

Charakterystycznym jest zestawienie dwu miast Warszawy i Lwowa z których pierwsze ma gazownię prywatną, a drugie miejską.

	Mieszkańców	km gazociągu
Warszawa	931.176	314
Lwów	219.813	250

Pomyślny rozwój gazownictwa w dawnych zaborach austriackim i pruskim, gdzie były prawie wyłącznie gminne zakłady gazowe nader wymownie wykazuje zalety tej formy gospodarczej w porównaniu z wynikiem gospodarki prywatnych zakładów gazowych, które w ciągu kilkudziesięciu lat istnienia dały w rezultacie nieprawdopodobnie niski poziom tego przemysłu w byłym zaborze rosyjskim.

Gminne gazownie we Lwowie, Krakowie i Poznaniu są i były ośrodkiem bardzo poważnej pracy naukowej dla polskich techników. O podobnej działalności gazowni warszawskiej nie wiele się słyszy. Zakład ten był natomiast od szeregu lat inspiratorem intryg, gdy chodziło o prolongowanie dawno wygasłych praw. Już sam fakt, że wyniki ruchu, które na całym świecie są do publicznej wiadomości podawane, tutaj otacza się ścisłą tajemnicą, oraz że w największej tajemnicy przed społeczeństwem prowadzone są pertraktacje z różnymi pośrednikami, celem petryfikowania nieistniejących właściwie praw, musi budzić nieufność do tej formy gospodarki.

Całym szczęściem jest dla nas, że prywatne przedsiębiorstwa są w ręku kapitału obcego, który niełatwo prawdopodobnie znajdzie poważne jednostki z pośród naszego społeczeństwa, któreby zechciały utrwać niewolę ekonomiczną, jakiej w tej dziedzinie przemysłu ulegamy. Przypuszczać należy, że nasze Zarządy gminne pouczone zestawionemi przez „Zrzeszenie polskich gazowników“ cyframi, nie dadzą się w błąd wprowadzić zabiegami mężów zaufania obcego kapitału i obejmując w swe ręce gospodarkę w zakładach gazowych umożliwią rozwój tego przemysłu w całym Państwie.

Inż. Władysław Szaynok.

Oprawny rocznik „PRZEGLĄDU GAZOWNICZEGO“ za rok 1921 po cenie 1000 Mp, jest do nabycia w Administracji „Przeglądu Gazowniczego“ we Lwowie, ul. Leona Sapiehy 3.

Gazociąg państwowy Iwonicz-Gorlice.

(Ciąg dalszy).

Zaś wzór na obliczenie ilości gazu w metrach kubicznych na minutę zredukowaną na temp. topniejącego lodu i ciśnienie 760^{m/m} słupa rtęci, dostał kształt:

$$Q_{0,760} = 60 \cdot \frac{\pi d^4}{4} \sqrt{\frac{2g \cdot \gamma_{al} \cdot 273 \cdot 735.5}{\gamma_0 \cdot x \cdot 280 \cdot 760}} \sqrt{p \Delta h} \quad (25)$$

gdzie $2g = 1962$ przyspieszenie ziemskie, zaś

$\gamma_{al} = 0.83$ cg · alkoholu

$\gamma_0 = 0.795$ cg · gazu

280 temperatura gazu

735.5 ciśnienie jednej atmosfery w ^{m/m} sł. rtęci

0.1751 średnica rury.

Po wstawieniu tych wartości otrzymano wzór:

$$Q_{0,760} = 1.351 \sqrt{p \Delta h} \frac{m^2}{m/m} \quad (26)$$

gdzie p ma to samo znaczenie co wyżej w poprzednich ustępach.

Czasem się może zdarzyć, że podczas cechowania nie tylko średnica rur ale ciśnienie i ciężar cieczy są różne. Taki przypadek zaszedł w Gliniku Marjampolskim, gdzie z początku mierzono gaz rurką Pitota, na rurze sześciocalowej, potem wbudowano dyszę w innym budynku na rurze siedmio-calowej. Z powodu znaczniejszej odległości punktów pomiaru, ciśnienia były różne, a ponieważ od wyznaczenia stosunku $\frac{h_0}{h_s}$ do czasu kiedy wbudowano dyszę, upłynął prawie rok, także i ciężar gatunkowy alkoholu był różny. Pozostał praktycznie stały ciężar gatunkowy gazu. Podczas cechowania wykonano równoczesnych obserwacji na rurze Pitota i dyszy ośmnaście, gdzie notowano h_0 , Δh , i ciśnienie p .

Ponieważ ciśnienia były różne, więc je zredukowano na ciśnienie jednej atmosfery według wzoru:

$$h_1 = \frac{p_2 h_2}{p_1}$$

gdzie za p_1 przyjęto jedną atmosferę ciśnienia bezwzględnego. Ponieważ równocześnie przez przekrój gdzie była rurka Pitota i przez dyszę przepływała ta sama ilość gazu zatem:

$$d^2 \sqrt{\frac{\gamma_1 p_1 h_0 \cdot 1.003}{\beta}} = D^2 \sqrt{\frac{2\gamma_2 p_2 \Delta h}{x}}$$

Ponieważ ciśnienie zredukowano na jedną atmosferę, zatem $p_1 = p_2$, wówczas

$$x = \beta \frac{D^4 2\gamma_2 \Delta h}{d^4 \gamma_1 h_0 \cdot 1.003} \quad (27)$$

We wzorze 27 znaczy $\beta = 1.4732$

$D = 0.175$ m

$d = 0.150$ m

$$\gamma_1 = 0.825 \frac{\text{kg.}}{\text{dm}^3}$$

$$\gamma_2 = 0.84 \frac{\text{kg.}}{\text{dm}^3}$$

stosunek $\frac{\Delta h}{h_0} = 3.7765$ obliczano z ośmnastu obserwacji, z tego

$$x = 1.4732 \cdot \frac{0.175^2 \cdot 2 \cdot 0.84}{0.1 \cdot 0^2 \cdot 0.825 \cdot 1.003} \cdot 3.7765 = 21.118,$$

zaś wzór według którego oblicza się gaz na dyszy w Gliniku Marjampolskim ma kształt:

$$\begin{aligned} Q_{0,760} &= \frac{0.175^2}{4} \cdot 60 \sqrt{\frac{2 \cdot 9.81 \cdot 0.84 \cdot 273 \cdot 735.5}{0.795 \cdot 283 \cdot 21.118 \cdot 760}} \sqrt{p \Delta h} \\ &= 1.387 \sqrt{p \Delta h} \frac{\text{m}^3}{\text{min.}} \end{aligned} \quad 28)$$

Między dyszą a rurą Venturiego nie ma w praktyce pomiarowej żadnej różnicy, w rurze Venturiego są mniejsze straty ciśnienia niż w dyszy, za to dyszę da się łatwiej dostosować do zmiennych ilości gazów. Gdy zużycie nie jest jednostajne, to lepiej nadaje się dysza, bo rura Venturiego wymaga uciążliwego przeprostowania i jest wogóle w zużyciu nie zgrabna. Do pomiarów stałej ilości gazów np. do pomiarów pary, gdzie ilości mało się zmieniają, nadaje się rura Venturiego najlepiej.

Do pomiarów różnicy ciśnień wywołanych przez dyszę używa się manometrów różnicowych, które jako znane ogólnie nie wymagają bliższego określenia. Na jedno tylko należy zwrócić szczególną uwagę to jest by wszelkie przewody prowadzące od dyszy na manometrze były absolutnie szczelne, na mniejsza bowiem nieszczelność, daje błędy, które czynią pomiar iluzorycznym i są przyczyną bardzo częstych, jakto się trafiło nieraz w praktyce, sporów między producentami a konsumentami. Wszelkie przewody należy co jakiś czas badać, najlepiej zapomocą wody mydlanej i w razie dostrzeżenia nieszczelności, zaraz tę nieszczelność usunąć.

Bardzo praktyczne są manometry różnicowe o różnych przekrojach ramion, bo wówczas niepotrzeba czytać obu ramion manometru, jeżeli jedno ramię ma znacznie większą średnicę od średnicy rurki szklanej, w której czyta się wysokość słupa cieczy. Jeśli np. średnica jednego ramienia wynosi $40 \frac{m}{m}$ a średnica rurki szklanej $4 \frac{m}{m}$ to przy wysokości słupa cieczy H, należałoby zrobić poprawkę tylko (1.01) H.

Chcąc mieć dokładną produkcję lub zużycie, musi się zapisywać wysokości manometru różnicowego i manometru sprężynowego względnie rtęciowego co godzinę lub co dwie godziny, jeśli produkcja lub zużycie nie waha się w znacznie większych granicach.

Obserwacje zapisuje się do książki raportowej, z której potem w biurze przelicza się ilość gazu na dobę. Wzór takiego raportu jest przedstawiony poniżej przyczem zaznacza się, że ponieważ obserwacje wykonują często robotnicy, więc musi rubryka mieć na manometrach nagłówek zrozumiały dla każdego, Dlatego nazwano manometr różnicowy „Rtęć“ lub alkohol, zaś manometr sprężynowy „metal“.

DĄBROWA TOWARZYSTWO NAFTOWE

SPÓŁKA Z OGR. POR.

Jedlicze, dnia 2 stycznia 1922.

Temp. pow. = -3° CTemp. gazu = $+10^{\circ}$ C $Q = 0.9458 \sqrt{p h}$ $k = 0.9458$

Godzina	Manometr		Popr.	m ³ /min.	U W A G I
	metal	alkohol			
0					
2	1.35	160		18.3	
4	1.33	150		17.7	
6	1.30	163		18.3	
8	1.33	170		18.8	
10	1.23	187		19.3	
12	1.22	190		19.4	
14	1.21	205		20.15	
16	1.37	183		19.7	
18	1.40	127		16.5	
20	1.43	128		16.65	
22	1.55	124		16.8	
			Suma	201.60	Średnio 18.30 m ³ /min.

Ponieważ wzory na przepływ gazu w rurach mają kształt:

$$Q = K \sqrt{p h},$$

więc wymagają do obliczenia użycia logarytmów, a zatem siły kancelaryjnej, która zna logarytmy. By ułatwić liczenie autor zestawia tablice zawierające

$$\sqrt{p h},$$

dla p od 1 do 6 atmosfer, a dla h od 1 do 600 $\frac{m}{m}$. Zapomocą takich tablic można obliczyć sumę

$$\sqrt{ph}$$

co 24 godzin i tę sumę pomnożyć przez stałą K . Obliczenia takie może wykonać każda siła kancelaryjna. Te tablice miały się ukazać w druku już wcześniej, tylko obliczenie spóźniło się z powodu zepsucia się maszyny do rachowania.

W zagłębiu Krośnieńskim są w użyciu wyłącznie dysze konstrukcji Inż. Dietzusa Fig. 13. Ponieważ po wybudowaniu gazociągów musiał być gaz bezwarunkowo mierzony a sprowadzenie przyrządów mierniczych z zagranicy było niemożliwe, Inż. Dietzusi na prośbę autora skonstruował dyszę i manometr odpowiednio silnej konstrukcji, a pierwsze 10 sztuk zamówił Zarząd Gazociągów u niego. Obecnie prawie wszystkie firmy posiadają

gazomierze i ma się rzeczywistą produkcję i zużycie gazu. Początkowo cechowało się dyszę już wbudowane w budynki miernicze, później urządził Inż. Dietzusi stację cechowniczą w Niegłowicach. Stacja składa się z rury siedmiocalowej na 12 m długiej fig. 11., na której z początku jest wmontowana siatka druciana mająca na celu tłumienie wirów i prowadzenie strug gazu równoległe do osi rury, na końcu zaopatrzona jest ta rura blendą mającą na celu znieść kontrakcję gazu i nie wywoływać wirów w rurze. Rurką Pitota stosunek

$$\frac{h_0}{h_s}$$

wyznaczony jest raz na zawsze a po wmontowaniu dyszy mającej się zachować czyta się równocześnie h_0 i Δh a ze stosunku

$$\beta \cdot \frac{\Delta h}{h_0}$$

oznacza się stałą naturalną dyszy X , jakto wyżej opisano.

Ze względu na kontrolę obserwacji należało pomyśleć o aparatach, które by samoczynnie zapisywały ciśnienie dynamiczne i statyczne, z których by można obliczać ilości przepływu gazu. Aparaty takie istnieją w różnych postaciach, jednakże nie wszystkie odpowiadają warunkom jakie panują w Zagłębiu Krośnieńskim. Aparaty takie muszą być nie czułe na zmiany

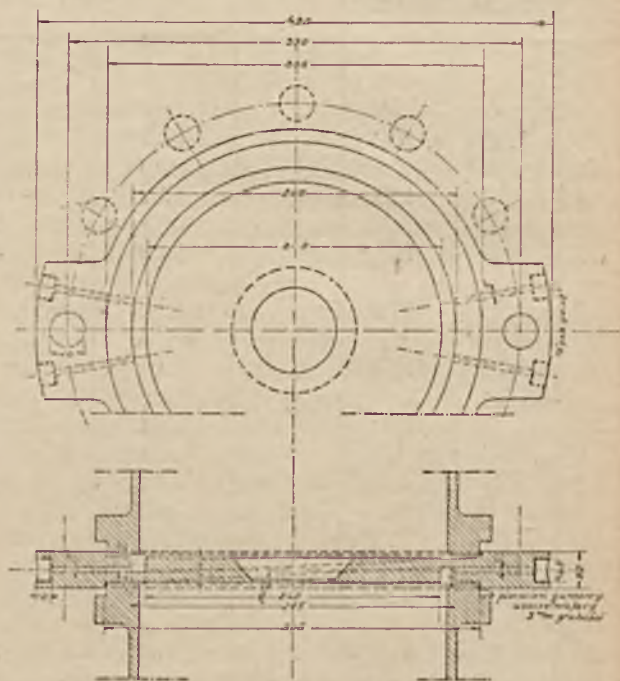


Fig. 13.

temperatury i muszą wytrzymać ciśnienie do kilku atmosfer. Najprostszym takim przyrządem, Fig. 14 byłby zwyczajny manometr różnicowy wypełniony płynem, na którym by pływał pływak p. z trzonkiem r, z przytwierdzonym piórem piszącym na bębnie b różnice ciśnień w obu rurkach manometru. Warunkiem by było, żeby skrzynka, w której jest umieszczony przyrząd zegarowy z bębniem, była absolutnie szczelna i opatrzona okienkiem z grubego szkła, przez które by można kontrolować wykreślenie krzywej ciśnień. Różnym konstruktorom chodziło również o to, by chyżość była w stosunku prostym a nie kwadratowym do ciśnienia, cnotdziło o to by

$$v = k\Delta h, \text{ a nie } v = k\sqrt{\Delta h}$$

Wówczas na bębnie byłyby kreślone wprost chyżości coby dało wprost objętość:

$$Q = C \int_{t_1}^{t_2} v \, dt$$

Cdzie t jest czasem, v chyżością a C ilością stałą dającą się wycechować. Przy takim aparacie potrzeba tylko powierzchnię zawartą między linią zerową a krzywą wykreśloną prz. z aparat splanimetrować, a pole to daloby objętość przepływu w odstępie między czasem t_1 a czasem t_2 .

Jeden z takich aparatów mianowicie aparat Siemens'a i Halskego jest przedstawiony na figurze 15.

Z rury Venturiego R gaz przez przewód ciśnie na ciecz w naczyniu A. a dalej na ciecz w naczyniu B. Na cieczy w naczyniu B. jest pływak, który zapomocą trzonka zębatego obraca koło zębate K. Przeniesienie obrotów kółka K na zewnątrz w ten sposób, by przestrzeń w której obraca się kółko K była absolutnie szczelna, uskutecznił Siemens i Halske zapomocą dwóch magnesów, które działają na siebie przez ściankę miedzianą i umożliwiają obrót skazówki S z piórem, które kreśli ciśnienie na pasku papieru zmienionego co tydzień.

Naczynie, w którym znajduje się ciecz ma kształt kielicha, jako bryła obrotowa powstała z obrotu paraboli drugiego rzędu około osi RR. W stanie spoczynku zwierciadła cieczy w obu ramionach znajdują się na linii OO'. Gdy gaz wyrze ciśnienie na ciecz w ramieniu lewym, opadnie ona o e , a w ramieniu prawem podniesie się o wysokość h Fig. 16.

Ciążar cieczy wypartej przez gaz wyniesie:

$$\pi\gamma_1 \int_0^e (r^2 - 2ry + y^2) \, dy = \pi\gamma_1 \left(r^2 e - \frac{4}{3} r \sqrt{p} e^{\frac{3}{2}} + pe^2 \right) \quad 29)$$

jeśli γ_1 jest ciężarem gatunkowym cieczy a p parametrem paraboli. Ten ciężar będzie zrównoważony ciężarem cieczy o wysokości h , o tym samym ciężarze gatunkowym γ_1 . Ten ciężar cieczy o wysokości h da się zastąpić wysokością $\gamma_2 \frac{v^2}{2g}$, gdzie v jest chyżością a γ_2 jego ciężarem gatunkowym a wówczas:

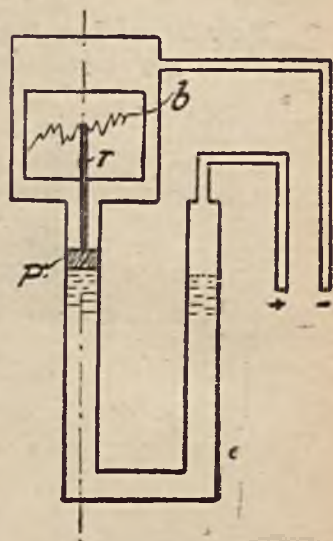


Fig. 14.

$$v^2 = \frac{2\pi\gamma_1}{\gamma_2} \left(r^2 e - \frac{4}{3} r \sqrt{p e^{\frac{3}{2}} + p e^2} \right) \quad (30)$$

Wzór 30 ma kształt taki, że chyżość jest wówczas dopiero proporcjonalna do e , gdy r jest równe y to znaczy, że wówczas parabola idzie

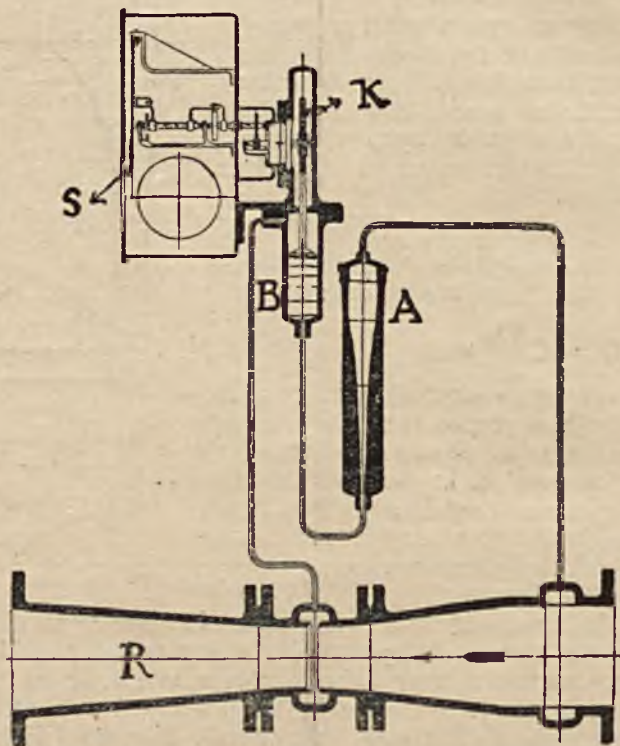


Fig. 15.

blisko osi RR, zatem tylko na krótkiej wysokości e . Takie urządzenie wynikało ze względów konstrukcyjnych. Gdy r jest równe y to wówczas wzór przekształci się na:

$$v = \sqrt{\frac{2}{3} \pi p y \frac{\gamma_1}{\gamma_2}} \quad (31)$$

a wówczas chyżość jest proporcjonalna do różnicy wysokości słupa cieczy.

Aparat Siemens'a do dwóch atmosfer ciśnienia statycznego napełnia się wodą a powyżej dwóch atmosfer napełnia się rtęcią. Aparatu Siemens'a i Halskiego używa firma Waterkeyn, Gartenberg i Schreier. Zarząd Gazociągów Państwowych i Towarzystwo Karpackie w Gliniku Marjampolskim.

Firma J. M. Waterkeyn względnie jej techniczna Dyrekcja spoczywająca w rękach p. Adama Paszkowskiego i Inż. Jana Klewskiego urządziła wzorową stację mierniczą w Męcince. W jednym budynku w zimie ogrze-

wanym jest ustawionych pięć aparatów składających się z dysz i manometrów konstrukcji Inż. Dietziusa i z aparatów piszących Siemens'a i Halskego. Trzy aparaty mierzą wydajność szybów a dwa ekspedycje; z tych jeden mierzy ekspedycję w stronę Krosna, a drugi w stronę Jasła. Korzyść tu jest ta, że odrazu jest kontrola bo suma produkcji musi się również z pewnym procentem błędu równać zużyciu. Stacja ta jest przedstawioną na Fig. 17, gdzie widać aparaty piszące i manometry różnicowe.

Aparatem piszącym, różnice ciśnienia dokładnie proporcjonalnie do średnicy chyżości przez całą wysokość i bardzo ładnie skonstruowanym jest aparat „Intergra“ z Leodjum w Belgji, przedstawionym na figurze 18.

Aparat składa się z bardzo mocnego bębna A ze szkła kwarcowego Fig. 17 przytwierdzonego od spodu do podstawy B, a w górze do przykrywy C i D z należytem uszczelnieniem gumowem. W środku przykrywy D jest w dławiku zapuszczona rurka E, która dolnym końcem zanurzona jest w rtęci wypełniającej

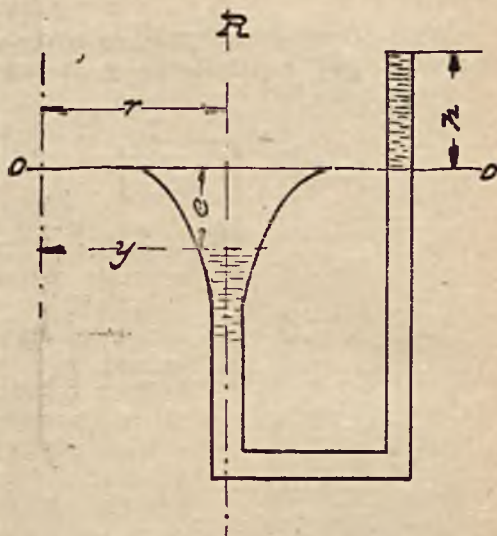


Fig. 16.



Fig. 17.

naczynie F. W ten sposób bęben A jest zupełnie szczelnie zamknięty, gdyż gdyby gaz zamknięty w bębnie miał większe ciśnienie mógłby się skomunikować tylko rurką E, która jednak jest odcięta od atmosfery rtęcią.

Im głębiej rurka F zanurzona jest w rtęci tem większe ciśnienie może panować w bębnie A bez możności komunikacji z atmosferą.

W bębnie A napełnionym cieczą pływa dzwon H posiadający w środku tuleję, która również może się zanurzać w rtęci. Na tulei osadzony jest drugi dzwon posiadający kształt paraboloidu obrotowego I. Ten dzwon nie ma komunikacji z atmosferą i stale wypiera ciecz gdy dzwon A jest odpowiednio obciążony.

Pod dzwon H prowadzi kilka przewodów na obwodzie walca, które mają połączenie z dyszą lub wreszcie z rurką Pitota o1 strony spiętrzenia. Dzwon H jest zawieszony na drucianym pręcie żelaznym g, przechodzącym przez rurkę F, zaś pręt jest przytwierdzony do drutu, który przechodzi przez kółko z rowkiem osadzonym na łożysku kulkowem. Na tym samym walcu osadzone jest drugie kółko o większej średnicy i na nim zawieszona również na drucie przeciwwaga K, do której przytwierdzone jest pióro piszące na bębnie l, obracającym przyrządem zegarowym wysokości wynurzenia dzwonu H. Przeciwwagę można uregulować zapomocą śrutu. Do bębna A sprowadzona jest rurka od dyszy po stronie depresji lub od rurki Pitota od ramienia z ciśnieniem statycznym. Działanie przyrządu tłumaczy rysunek dostatecznie.

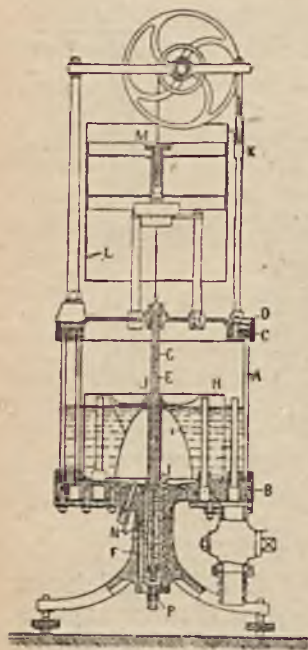


Fig. 18.

Gdy zacznie działać ciśnienie wywołane przez chyżość gazu, zaczyna się dzwon H wynurzać z cieczy. Ciężar dzwonu H równoważy ciężar cieczy o kształcie paraboloidu wynurzonego nad zwierciadło cieczy.

Niech równanie paraboli będzie:

$$y^2 = 2ph, \text{ to}$$

objętość tego paraboloidu będzie:

$$\int_0^h \pi y^2 dh = \pi ph^2,$$

zaś ciężar jego

jeśli γ_1 jest ciężarem gatunkowym cieczy.

Ciśnienie równoważające ten ciężar będzie:

$$\gamma_2 \frac{v^2}{2g} = \gamma_1 \pi ph, \text{ czyli } v = \sqrt{\frac{2g\pi\gamma_1 ph}{\gamma_2}} \quad (32)$$

gdzie γ_2 jest ciężarem gatunkowym gazu.

Tutaj chyżość v jest proporcjonalna do wynurzeń dzwonu a co zatem idzie do wysokości kreślonej na bębnie. Wadą tego instrumentu jest to, że nie można go używać do wysokich ciśnień z powodu bębna szklanego. Według podania fabrykantów można go używać do wysokości ciśnienia 1.5 atmosfery.

Wszystkie te aparaty samopiszzące mogą być tylko wówczas zastosowane z pożytkiem jeśli ciśnienie statyczne jest stałe, gdyż tylko wówczas da się to ciśnienie wyeliminować z funkcji.

Gdy ciśnienie statyczne jest zmienne, wówczas mogą te aparaty służyć jedynie do kontrolowania odczytów uskutecznionych przez obserwatora. Konstrukcji aparatów samopiszzących jest mnóstwo i wszystkie polegają na tej zasadzie, że płyn wypchnięty przez gaz dźwiga pływak, który w różny sposób jest połączony z przyrządem piszącym.

Jako cieczy używa się do tych aparatów, wody, alkoholu, xylolu, tolnolu, nafty i rtęci. Nie jest dogodną ta okoliczność, że wszystkie te płyny mają ciężar gatunkowy 0.8 do 1, podczas gdy rtęć ma 13.5, a nie ma cieczy o ciężarze gatunkowym między 1 a 13.

Często się zdarza, że przy zmianie przepływu manometr alkoholowy jest za krótki a rtęciowy daje małe wychylenia.

Na całkiem innej zasadzie niż poprzednie gazomierze jest zbudowany aparat amerykański Thomasa, której szkic podaje Fig. 19.

Przyrząd ten mierzy gaz bez względu na jego temperaturę i ciśnienie, a jego konstrukcja polega na doprowadzeniu do gazu pewnej ilości ciepła, którego ilość się mierzy. Jeśli do gazu wprowadzimy stałą ilość ciepła, to zmiana temperatury gazu jest odwrotnie proporcjonalna do ilości gazu. Z drugiej strony ilość ciepła wprowadzona do gazu tak, by utrzymać jego stałą temperaturę jest wprost proporcjonalna do ilości gazu.

Gazomierz Thomasa składa się z dwóch głównych części. Jedną część jest to króciec, który łączy się z istniejącym gazociągiem a drugą jest to tablica na której są przytwierdzone różne przyrządy elektryczne. W króćcu znajduje się podgrzewacz elektryczny h i dwie opornice t_1 i t_2 jako termometry elektryczne. Jeśli gaz płynie przez króciec to t_1 mierzy temperaturę jaką posiada gaz wpływający do króćca, a termometr t_2 mierzy temperaturę gazu opuszczającego króciec a podgrzanego przez podgrzewacz h . Ilość energii elektrycznej doprowadzonej do podgrzewacza reguluje się samoczynnie tak, że różnica temperatur mierzonych przez t_1 i t_2 jest zawsze stała. Opornice t_1 i t_2 stanowią gałęzie mostku Wheatstone'a x z dodatkową opornicą i dla stałej danej różnicy temperatur są tak wyrównane, że igielka galwanometru n , znajduje się w środkowym położeniu.

Przy zmianie ilości gazu, zmienia się również temperatura wypływającego gazu z króćca i opór t_2 , przez co igielka galwanometru wychyliła się

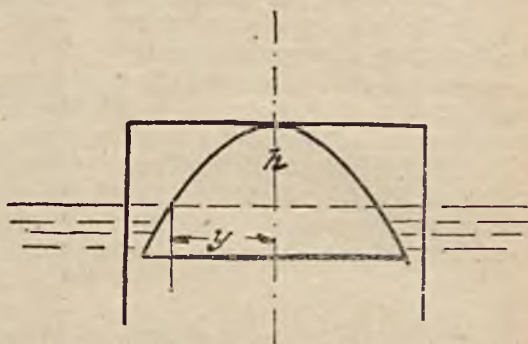


Fig. 19.

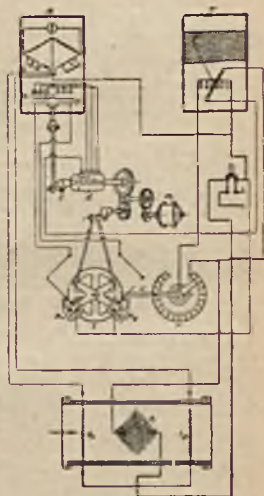


Fig. 19a.

ze środka. Zaburzenie w różnicy temperatur usuwa następujące urządzenie: Elektromotorek m obraca walec kontaktowy d i podnosi płytę b zapomocą korby c: równocześnie porusza wychwyty p_1 i p_2 . Zależnie od wychylenia igielki chwyta prawy albo lewy wychwyty kółko zębate z, które zapomocą osi s przesuwa rączką opornicy r i nastawia dopływ prądu do podgrzewacza tak długo, aż igielka galwanometru wróci na środek.

Ilość zużytego gazu mierzy watomierz w zapisując równocześnie każdorazowy stan watomierza.

Jakkolwiek gazomierz Thomasa jest bardzo zmyślnem i eleganckiem rozwiązaniem pomiaru gazu, w tutejszych warunkach jednak dla gazu ziemnego jest nieodpowiedni z następujących przyczyn:

Naprzód wymaga urządzeń elektrycznych, które nie zawsze dadzą się wykonać, dalej jest bardzo drogi ze względu na stan waluty a wreszcie nie można używać go tam, gdzie gaz nie jest całkiem suchy, lub prowadzi pył i piasek, lub wreszcie kondensatory naftowe co trafia się przy gazie ziemnym.

Ciąg dalszy nastąpi.

POLSKIE TOWARZYSTWO GAZOWNICZE

podaje do wiadomości P. T. Właściciele i Dyrekcji Gazowni, że z dniem 1. maja otworzyło w Warszawie, plac Napoleona 3, telefon 185—20 i w Poznaniu ulica Grobla 13, telefon 32—36,

Oddział budowy i remontu pieców i generatorów.

W dziale tym podejmujemy się budowy i reperacji pieców i generatorów wszelkich typów w przemyśle gazowniczym używanych w kraju i zagranicą i dostarczanie odpowiednich materiałów ogniotrwałych: retort jednolitych, lub częściowo składanych żądanych przekrojów, komór, fasonów, kamieni kanałowych, sklepień, zasów ogniotrwałych, zaprawy szamotowej, kytu retortowego i t. p. Wykonanie materiałów szamotowych według naszych rysunków powierzyliśmy **Spółce Akc. Fabryki Porcelany i Wyrobów Ceramicznych w Ćmielowie** w gatunkach uprzednio praktycznie, wypróbowanych.

Wszelkich informacji w wyżej wspomnianym dziale oraz kosztorysów dostarczamy na żądanie bezzwłocznie i bezpłatnie.

INŻYNIER

WACŁAW LIEBERT

TORUŃ, BYDGOSKA 14.

Wodomierze i mierniki dla wody i innych
płynów średnicy od 10 mm. do 1500 mm.

Skrzydłkowe	Parcialne	Kotłowe
Tarczowe	Venturi	Dla gorącej wody
Woltmanna	Kombinowane	Dla kondensacyjn. rur

Mierniki dla nafty, ropy, benzyny i t. d.

Mierniki dla otwartych kanałów. — Mierniki przelewowe. — Wodomierze dla rur ssących i tłoczących wysokiego i niskiego ciśnienia. — Aparaty rejestrujące i kontrolujące.

Warstwy reparacyjne w Polsce w organizacji.

Opisy i ceny na żądanie.

SKA AKC. „GAZOMIERZ“

FABRYKA GAZOMIERZY i APARATÓW

TORUŃ, BYDGOSKA Nr. 106.

TELEFON 304.

Adres telegr. GAZOMIERZ TORUŃ.

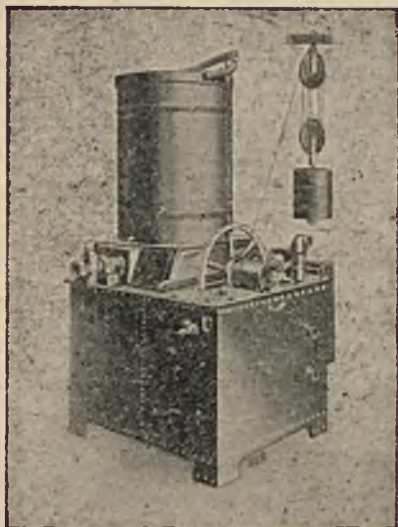
REPERACJA GAZOMIERZY WSZELKICH SYSTEMÓW.

FARBY

NAJWIĘKSZA W POLSCE ZAT. W R. 1880 FABRYKA FARB I LAKIERÓW
W. KARPINSKI & W. LEPPERT.
 WARSZAWA - JERZOLIMSKA 30. OFERTY NA ŻĄDANIE.

LAKIERY

APARATY „BENOID“



do wytwarzania gazu powietrznego z gazołiny, benzyny lub benzolu,

dla oświetlania domów, przedsiębiorstw przemysłowych i ulic w miejscowościach odległych od źródeł gazu i elektryczności

dostarcza

Gaz Ziemny

S. z o. p.

Lwów, ul. Leona Sapiehy 3.

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

miesięcznik poświęcony sprawom polskiego przemysłu chemicznego, wydawany staraniem

STOW. „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ dawniej „METAN“ WE LWOWIE

Wydawnictwa rok szósty

podaje obok oryginalnych publikacji, sprawozdania z fachowej literatury obcej, notatk gospodarcze, ceny przetworów chemicznych etc.

ADRES REDAKCJI: LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY 3.

Prenumerata roczna 1000 Mp. z przesyłką.

Z Drukarni Polskiej pod zarządem Józefa Raczyńskiego, Lwów, ul. Chwałczyzna 31.
 Nakładem Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich w Warszawie.