

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Wydajność cementu portlandzkiego. — Instalacje acetylenowe (dok.). — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — Stowarzyszenie techników. — Sekcja techniczna Łódzka. — *Kronika bieżąca*: W sprawie II-go konkursu Delegacji Architektonicznej. — Biuro porady technicznej dla przemysłu. — *Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Sposób przyrządzania sztucznego ścisłego pokarmu dla bydła. — *Górnictwo i hutnictwo*: Wpływ wydzielających się w kopalniach węgla gazów, na organizm ludzki i płomień lampy. — Powiększająca się produkcja surowca w Państwie Rosyjskiem.

WYDAJNOŚĆ CEMENTU PORTLANDZKIEGO.

OPRACOWAŁ ARCHITEKT

Czesław Domaniewski.

Tablice poniżej podane, opracowane w celu ułatwienia obliczenia ilości cementu portlandzkiego potrzebnego do robót budowlanych, wykonywanych na zaprawie cementowej, oparte są na następujących danych:

1) Ciężar jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego równa się brutto 180 kg (11 pud.), netto zaś 168 kg (10,25 pud.)

2) Przy oznaczaniu ilości stosunkowej składników na objętość przyjmowano cement w stanie luźno nasypanym.

3) 1 dm^3 cementu portlandzkiego luźno nasypanego waży 1,2 kg, wskutek czego z jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego, ważącej netto 168 kg, otrzymuje się cementu luźno nasypanego $\frac{168}{1,2 \cdot 1000} = 0,14 \text{ m}^3$.

4) Ilość zaprawy przy różnych stosunkach (na objętość) cementu, piasku i wody wynosi:

Stosunek (na objętość) części składowych zaprawy cementowej			Objętość zaprawy otrzymanej	Objętość cementu luźno nasypanego na jednostkę objętości zaprawy
Cement luźno nasypany	Piasek	Woda		
1	1	0,55	1,50	0,666
1	2	0,75	2,25	0,444
1	3	1,00	3,00	0,333
1	4	1,25	4,00	0,250
1	5	1,50	5,00	0,200

Uwaga. Wydajność cementu portlandzkiego wskazana w tablicy powyższej, z małymi różnicami, zgodną jest z danymi, ustalonymi przez Związek wytwórców niemieckich cementu.

5) Ilości zaprawy cementowej, podane przy odnośnych robotach, przyjęto z uwzględnieniem straty zaprawy przy wykonywaniu robót.

TABLICA I.

Ilość cementu portlandzkiego i piasku na jednostkę objętości zaprawy cementowej.

Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Na 1 łokieć sześcienny nowopolski zaprawy		Na 1 stopę sześcienną angielską zaprawy		Na 1 sażeń sześcienny zaprawy		Na 1 m ³ zaprawy	
	cementu beczek normalnych	piasku łokci sześcienn. miary nowopolskiej	cementu beczek normalnych	piasku stóp sześciennych angielskich	cementu beczek normalnych	piasku sażeń sześciennych	cementu beczek normalnych	piasku m ³
1 : 1	0.910	0.66	0.135	0.66	46.240	0.666	4.761	0.66
1 : 2	0.606	0.88	0.090	0.88	30.830	0.888	3.174	0.88
1 : 3	0.455	1.00	0.067	1.00	23.127	1.000	2.381	1.00
1 : 4	0.342	1.00	0.051	1.00	17.347	1.000	1.786	1.00
1 : 5	0.273	1.00	0.045	1.00	13.880	1.000	1.429	1.00

TABLICA II.

Ilość cementu portlandzkiego i piasku na jednostkę objętości muru z cegły palonej, na zaprawie cementowej.

Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Na 1 łokieć sześć. nowopolski muru z cegły		Na 1 stopę sześć. angielską muru z cegły		Na 1 sażeń sześć. muru z cegły		Na 1 m ³ muru z cegły	
	cementu beczek normalnych	piasku łokci sześcienn. miary nowopolskiej	cementu beczek normalnych	piasku stóp sześciennych angielskich	cementu beczek normalnych	piasku sażeń sześciennych	cementu beczek normalnych	piasku m ³
1 : 1	0.273	0.200	0.040	0.200	13.87	0.200	1.43	0.200
1 : 2	0.181	0.270	0.027	0.270	9.25	0.270	0.95	0.270
1 : 3	0.136	0.300	0.020	0.300	6.94	0.300	0.71	0.300
1 : 4	0.103	0.300	0.015	0.300	5.20	0.300	0.54	0.300
1 : 5	0.082	0.300	0.014	0.300	4.16	0.300	0.43	0.300

Uwaga. Ilość zaprawy cementowej w murze z cegły palonej przyjęto równą 0,3 objętości muru.

TABLICA III.

Ilość cementu portlandzkiego i piasku na jednostkę objętości muru z kamienia łamanego na zaprawie cementowej.

Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Na 1 łokieć sześć. nowopolski muru z kamienia łamanego		Na 1 stopę sześć. angielską muru z kamienia łamanego		Na 1 sażen sześć. muru z kamienia łamanego		Na 1 m ³ muru z kamienia łamanego	
	cementu beczek normalnych	piasku łokci sześciennych miary nowopolskiej	cementu beczek normalnych	piasku stóp sześciennych angielskich	cementu beczek normalnych	piasku sażenów sześciennych	cementu beczek normalnych	piasku m ³
1 : 1	0.337	0.25	0.050	0.25	17.11	0.25	1.76	0.25
1 : 2	0.223	0.33	0.033	0.33	11.41	0.33	1.17	0.33
1 : 3	0.168	0.37	0.025	0.37	8.56	0.37	0.88	0.37
1 : 4	0.126	0.37	0.019	0.37	6.42	0.37	0.66	0.37
1 : 5	0.101	0.37	0.017	0.37	5.14	0.37	0.53	0.37

Uwaga. Ilość zaprawy cementowej w murze z kamienia łamanego przyjęło równą 0,37 objętości muru.

TABLICA IV.

Ilość cementu portlandzkiego i piasku na jednostkę objętości muru betonowego z szabru i zaprawy cementowej.

Stosunek (na objętość) cementu do piasku i do szabru w betonie	Na 1 łokieć sześć. nowopolski beton		Na 1 stopę sześć. angielską beton		Na 1 sażen sześć. beton		Na 1 m ³ betonu	
	cementu beczek normalnych	piasku łokci sześciennych miary nowopolskiej	cementu beczek normalnych	piasku stóp sześciennych angielskich	cementu beczek normalnych	piasku sażenów sześciennych	cementu beczek normalnych	piasku m ³
1 : 1 : 4	0.364	0.27	0.054	0.27	18.50	0.27	1.91	0.27
1 : 2 : 6	0.242	0.36	0.036	0.36	12.33	0.36	1.27	0.36
1 : 3 : 8	0.182	0.40	0.027	0.40	9.25	0.40	0.95	0.40
1 : 4 : 10 $\frac{1}{2}$	0.137	0.40	0.020	0.40	6.94	0.40	0.72	0.40
1 : 5 : 13	0.109	0.40	0.018	0.40	5.55	0.40	0.57	0.40

Uwaga. Przy obliczaniu tablicy niniejszej przyjęto, że ilość szabru wynosi 1,05, a ilość zaprawy cementowej 0,4 objętości muru.

Stosunek (na objętość) szabru do przyjętych objętości cementu i piasku, wyprowadzony został z powyżej podanych objętości szabru i zaprawy cementowej na jednostkę objętości muru betonowego.

TABLICA V.

Ilość cementu portlandzkiego i piasku na jednostkę kwadratową niektórych robót mularskich, wykonywanych na zaprawie cementowej.

№ porządkowy	ROBOTA	Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Ilość zaprawy		Ilość cementu i piasku							
			w sażeniach sześć. na 1 sażen kwadr.	w m ³ na 1 m ²	na 1 łokcie kw. nowopolski		na 1 stopie kw. angielski		na 1 sażen kw.		na 1 m ³	
					normalnych	piasku łokci sześć. nowopolskich	normalnych	piasku stóp sześć. angielskich	normalnych	piasku sażenów normalnych	normalnych	piasku m ³
1	Sklepienie lub ścianka w 1/2 cegły.	1 : 3	0,0200	0,0425	0,034	0,074	0,0094	0,140	0,463	0,020	0,1012	0,042
2	Posadzka z cegły na rab.	1 : 3	0,0150	0,0320	0,025	0,056	0,0071	0,105	0,347	0,015	0,0762	0,032
3	Posadzka z cegły na płask.	1 : 3	0,0075	0,0160	0,013	0,028	0,0035	0,052	0,174	0,008	0,0381	0,016
4	Posadzka z płyt betonowych, terakotowych lub kamiennych na fundamentie gotowym.	1 : 3	0,0130	0,0277	0,022	0,049	0,0061	0,091	0,301	0,013	0,0661	0,028
5	Zalanie rzadką zaprawą posadzki z płyt betonowych lub kamiennych, ułożonych na warstwie piasku.	1 : 3	0,0010	0,0020	0,0017	0,0035	0,0005	0,007	0,023	0,001	0,0050	0,002
6	Fugowanie muru z cegły.	1 : 2	0,0050	0,0167	0,011	0,016	0,0031	0,031	0,154	0,004	0,0338	0,009
7	Wyprawa grubości 20 mm na murze z cegły.	1 : 3	0,0120	0,0250	0,020	0,044	0,0056	0,084	0,278	0,012	0,0600	0,025
8	Wyprawa grubości 20 mm posadzek betonowych lub ceglanych.	1 : 1	0,0120	0,0250	0,040	0,030	0,0113	0,056	0,555	0,008	0,1200	0,017
9	Obsadz. kamieni podsiodelkowych.	1 : 1	0,0277	0,0590	0,044	0,033	0,0122	0,063	9,601	0,009	0,1320	0,019
10	Obmurowanie końca stopnia kamiennego.	1 : 2	0,0025	0,0243								

Cementu 0,077 beczki, piasku 0,112 łok. sześć. albo 0,75 stóp sześć., albo 0,0022 saż. sześć., albo 0,0215 m³.

TABLICA VI.

Ilość zaprawy, muru i betonu, otrzymywana z jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego.

№ porządkowy	R O B O T A	Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Z jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego otrzymuje się			
			łokci sześć. nowopolskich	stóp sześć. angielskich	sażenów sześć.	m ³
1	Zaprawa cementowa	1 : 1	1,10	7,471	0,022	0,210
		1 : 2	1,65	11,111	0,032	0,315
		1 : 3	2,20	15,000	0,043	0,420
		1 : 4	2,93	19,608	0,057	0,560
		1 : 5	3,67	22,222	0,071	0,700
2	Mur z cegły	1 : 1	3,67	25,000	0,072	0,700
		1 : 2	5,51	37,037	0,108	1,053
		1 : 3	7,40	50,000	0,144	1,408
		1 : 4	9,70	66,667	0,192	1,851
		1 : 5	12,20	71,428	0,240	2,325
3	Mur z kamienia łamanego	1 : 1	2,98	20,000	0,059	0,568
		1 : 2	4,49	30,303	0,088	0,855
		1 : 3	5,95	40,000	0,117	1,136
		1 : 4	7,95	52,630	0,156	1,515
		1 : 5	9,92	58,824	0,195	1,887
4	Mur betonowy	1 : 1	2,75	18,519	0,054	0,524
		1 : 2	4,13	27,778	0,081	0,787
		1 : 3	5,50	37,037	0,108	1,053
		1 : 4	7,30	50,000	0,144	1,389
		1 : 5	9,20	55,556	0,180	1,754

TABLICA VII.

Ilość niektórych robót mularskich otrzymywanych z jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego.

№ porządkowy	R O B O T A	Stosunek (na objętość) cementu do piasku w zaprawie	Z jednej beczki normalnej cementu portlandzkiego otrzymuje się			
			łokci kwadr. nowopolskich	stóp kwadr. angielskich	sażenów kwadr.	m ²
1	Sklepienie lub ścianka w $\frac{1}{2}$ cegły	1 : 3	29,5	106,38	2,16	10,000
2	Posadzka z cegły na rąb	1 : 3	40,0	140,85	2,882	13,123
3	Posadzka z cegły na płask	1 : 3	80,0	285,72	5,764	26,246
4	Posadzka z płyt betonowych, terakotowych lub kamiennych na fundamencie gotowym	1 : 3	45,5	163,93	3,322	15,129
5	Zalanie rzadką zaprawą posadzki z płyt beton. lub kamien. ułożonych na warstwie piasku	1 : 3	600	2160,00	44,00	200,00
6	Fugowanie muru z cegły	1 : 2	90,0	318,47	6,494	29,585
7	Wyprawa grubości 20 mm na murze z cegły	1 : 3	50,0	178,57	3,597	16,65
8	Wyprawa grubości 20 mm posadzek betonowych lub ceglanych	1 : 1	25,0	89,28	1,800	8,320
9	Obsadzenie kamieni podsiodełkowych	1 : 1	22,7	82,00	1,664	7,576
10	Obmurowanie końców stopni betonowych lub kamiennych	1 : 2	13 końców			

TABLICA VIII.

Objętość piasku i wody na jedną beczkę normalną cementu portlandzkiego.

A) W łokciach nowopolskich.

Stosunek (na objętość) części składowych zaprawy cementowej			Ilość cementu w beczkach normalnych	Ilość piasku	Ilość wody
Cement luźno nasypany	Piasek	Woda			
1	:	1 : 0,55	1	0,74	0,41
1	:	2 : 0,75	1	1,48	0,55
1	:	3 : 1,00	1	2,22	0,74
1	:	4 : 1,25	1	2,96	0,92
1	:	5 : 1,50	1	3,70	1,10

B) W stopach angielskich.

Stosunek (na objętość) części składowych zaprawy cementowej			Ilość cementu w beczkach normalnych	Ilość piasku	Ilość wody
Cement luźno nasypany	Piasek	Woda			
1	:	1 : 0,50	1	5,00	2,750
1	:	2 : 0,75	1	10,00	3,750
1	:	3 : 1,00	1	15,00	5,000
1	:	4 : 1,25	1	20,00	6,250
1	:	5 : 1,50	1	25,00	7,500

C) W metrach.

Stosunek (na objętość) części składowych zaprawy cementowej			Ilość cementu w beczkach normalnych	Ilość piasku	Ilość wody
Cement luźno nasypany	Piasek	Woda			
1	:	1 : 0,55	1	0,14	0,077
1	:	2 : 0,75	1	0,28	0,105
1	:	3 : 1,00	1	0,42	0,140
1	:	4 : 1,25	1	0,56	0,175
1	:	5 : 1,50	1	0,70	0,210

INSTALACYE ACETYLENOWE.

(Dokończenie, — por. Nr. 48 z r. b., str. 804).

Aparat do wytwarzania acetyleny nie może być oddany do użytku bez przyrządu oczyszczającego gaz, który zależnie od gatunku węgla wapnia, bywa zawsze zanieczyszczony:

N — azotem	0,35 — 2,91%
O — tlenem	1,18%
H ₂ S — siarkowodorem	0,0 — 1,342%
H — wodorem	0,27%
NH ₃ — amoniakiem	0,06 — 2,79%
PH ₃ — fosforykiem	0,825 — 1,7%
CO — tlenkiem węgla	0,08 — 1,486%
AsH ₃ — arseniakiem	śląd — 0,004
SiH ₄ — krzemometanem	śląd — 0,8.

Z powyższych związków, siarkowodor jako trujący, fosforyk wybuchowy i działający silnie na metale, a więc przegryzający rury i palniki, amoniak niebezpieczny ze względu na wybuchowe połączenie z miedzią i acetylenem, powinny być usunięte, niezależnie od tego powyższe gazy, jak również arseniak i krzemometan, zanieczyszczając rury i palniki, wpływają ujemnie na siłę światła i niektóre z nich wydają nieprzyjemny zapach przy spalaniu. Gaz po opuszczeniu wytwarzacza nasycony jest także parą wodną i parą benzolu C₆H₆ w aparatach silnie się ogrzewających, jak również unosi z sobą mechanicznie pochwycone cząsteczki węgla i wapna, a więc powinien być przedewszystkiem chłodzony, do czego służą specjalne chłodnice, przechodzi później do płuczek, oczyszczaczy chemicznych i osuszaczy.

Przyrządy te przy małych instalacjach są skombinowane w jednym lub dwóch aparatach, przy większych zaś instalacjach do każdego celu służy oddzielny, jeden lub więcej aparatów. Oczyszczanie chemiczne acetyleny stanowi odrębny dział techniki acetylenowej, znajduje tu zastosowanie bardzo wiele sposobów.

Na kongresie acetylenowym w Buda-Peszcie dr. Caro w referacie swoim o oczyszczaniu acetyleny dał następującą ocenę główniejszych sposobów chemicznego oczyszczania tego gazu, przytoczoną tu w streszczeniu:

„Od dobrego sposobu oczyszczania należy żądać, aby o ile możliwości jednorazowa operacya, usuwała wszelkie zanieczyszczania acetyleny, nie wpływając ujemnie na sam gaz. Z pomiędzy sposobów mających takie oczyszczanie na celu, wyróżniają się głównie trzy, które już znalazły zastosowanie w praktyce, a mianowicie:

1) Sposób Lung'ego i Cedercreutz'a, uzupełniony przez Wolff'a, polegający na oczyszczeniu acetyleny chlorkiem wapnia. Sposób ten ma tę słabą stronę, że musi być przedewszystkiem usunięty z gazu amoniak, aby zapobiedz wytwarzaniu się trójchlorku azotu NCl₃, jak wiadomo, łatwo wybuchającego. Acetylen otrzymuje się wolny od związków siarki i fosforu, zawiera jednakże w niewielkiej ilości związki chlorku i kwas węglany. Pomimo tych dodatkowych zanieczyszczeń, gaz pali się dobrze i jasno, a że chlorku wapnia wszędzie można dostać, więc sposób ten ustalił się w praktyce.

2) Sposób Frank'a polega na zastosowaniu kwaśnych rozczyńw soli metalicznych, a głównie chlorku miedzi w kwasie solnym. Rozczyn ten posiada

tę właściwość, że strąca wszelkie zanieczyszczenia surowego acetyleny, nie wywierając żadnego wpływu na sam gaz.

Niebezpieczeństwo powstania miedzi acetylenowej, jak wiadomo, związku wybuchowego, wyklucza się całkowicie, ponieważ ilość zawartego w roztworze kwasu znajduje się ciągle w takim nadmiarze, że nasycenie się roztworu amoniakiem jest wprost niemożliwe, związki zaś acetyleny z miedzią tworzą się w roztworach amoniakalnych, a nie w kwaśnych. W praktyce stosuje się masę pod nazwą „Frankolin“, jest to masa krzemionkowa, nasycona płynem Frank'a, masa ta posiada wszelkie zalety płynu i daje się lepiej wyzyskać; jeden jej kilogram może oczyścić 20—25 m^3 acetyleny.

Masa wyczerpawszy się, zmienia kolor, z pierwotnego szarawo-zielonawego, przybierając kolejno różne odcienia, staje się ostatecznie brunatnawo-czarną i wtenczas powinna być usunięta. Stosować ją należy w glinianych naczyniach.

3) Trzeci sposób Ullman'a polega na stosowaniu roztworu bezwodnika chromowego w kwasie siarczanym. Masa krzemionkowa nasycy się tym roztworzem, ma ona początkowo kolor jasno-żółty, przechodząc po wyczerpaniu w silny kolor zielony. Działa na równi z masą Frank'a, nie wywierając wpływu na zimny acetylen, lecz gdy ten nie jest dobrze ochłodzony, to daje małe ilości kwasu węglanego. Wydajność tej masy jest mniejsza, niż masy Frank'a, gdyż jeden jej kilogram oczyszcza 12—12 m^3 acetyleny. Zaletę jej stanowi ta okoliczność, że może być używana w naczyniach żelaznych. Oba sposoby Frank'a i Ullman'a dają w praktyce zupełnie zadawalniające rezultaty, co się przejawia i w ten sposób, iż acetylen pali się osłepiająco jasnym płomieniem i mało zużywa palniki. Przy użyciu acetyleny oczyszczonego chlorkiem wapnia, zanieczyszczają się one już po upływie 8 tygodni.

Sposób Frank'a i Ullman'a ma jednakże tę słabą stronę, że nie wywiera żadnego wpływu na związki organiczne siarki i fosforu, znajdujące się w acetylenie, jeżeli gaz wytwarzał się przy wysokiej temperaturze, a więc w aparatach systemu kropłowego i zamurzania; związki te chociaż znajdują się w acetylenie w niewielkiej ilości, mogą być powodem zatykania się małych otworków w palnikach acetylenowych. Jako dobry środek można zastosować sposób podany przez Stern'a, polegający na dodatkowym oczyszczaniu acetyleny za pomocą olejów zawierających parafinę, usuwają one wszystkie związki organiczne siarki i fosforu.

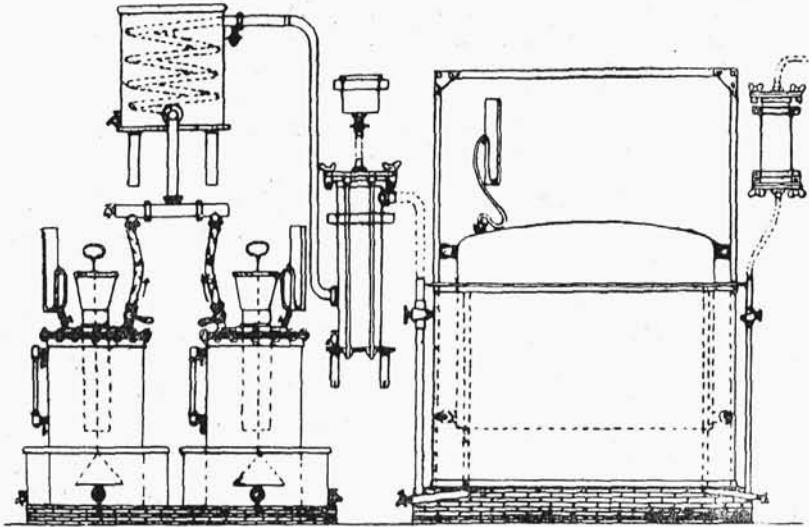
Wszystkie aparaty odnoszące się do danej instalacji powinny być w ten sposób połączone z sobą rurami, aby każdy z nich w razie potrzeby mógł być wyłączony; a wszystkie powinny posiadać manometry, które zwykle umieszczają się na jednej tablicy z napisami, do jakiego aparatu się odnoszą, aby jednym rzutem oka, można było sprawdzić funkcjonowanie całej instalacji. Najprostsze i najczęściej używane manometry składają się z rurki szklanej, zgiętej w kształcie litery **U**, o jednakowym przecięciu, napełnionej do połowy wodą; jeden koniec rurki jest otwarty, a drugi połączony z rurką przeprowadzoną do aparatu. Dopełniają instalacji regulatory ciśnienia i gazomierze.

Największe zastosowanie znalazły automatyczne regulatory Elster'a, gazomierze zaś stosuje się po większej części mokre.

Doświadczenie dowiodło, że chcąc, aby duże instalacje były dobre i prawidłowo obsługiwane, należy zaniechać wszelkich aparatów automatycznych, które bywają stosowane li tylko do małych instalacji, nie przewyższających 100 płomieni.

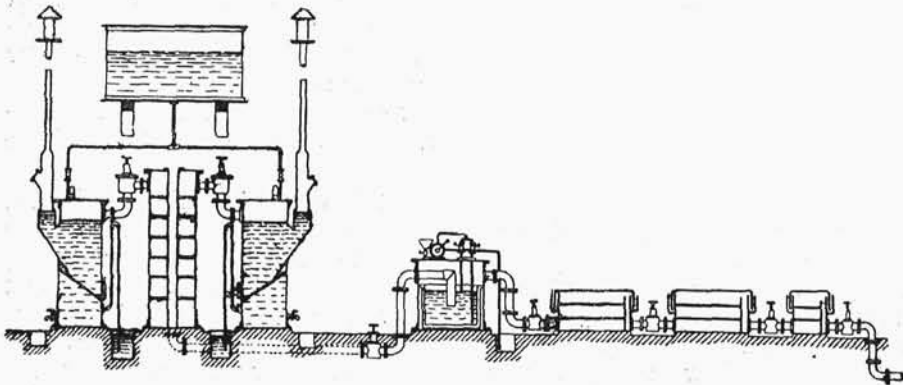
Rys. 6 przedstawia schematycznie instalację o 200—300 płomieniach, centralną dla jednego lub kilku domów, podług systemu „Société du Gaz-Acetylene“ w Paryżu.

Rys. 6.



Rys. 7 przedstawia schematycznie instalację centralną miejską systemu „Allgemeine Carbide und Acetylen Gesellschaft“ w Berlinie. Aparaty patenty prof. R. Pictet, oczyszczanie gazu sposobem dr. Wollfa. Konstrukcja wytwa-

Rys. 7.



rzaczy oparta jest na zasadzie otrzymywania acetyleny bez domieszki powietrza, względ ten ma bardzo ważne znaczenie dla bezpieczeństwa zakładu, szczególnie jeżeli węgiel wapnia zawiera dużo związków fosforu, gdyż wtenczas jednocześnie z acetylenem wywiązuje się PH_4 i P_2H_4 , a, jak wiadomo, związki te przy dostępie powietrza zapalają się same przez się w temperaturze poniżej 100° , tem zapewne dadzą się wytłumaczyć, w pierwszych początkach, wybuchy acetyleny, nie spowodowane żadną zewnętrzną przyczyną. Wyłączony wytwarzacz napełnia się przedewszystkiem cały wodą, otworzywszy odpowiedni kran do wypuszcza-

nia powietrza, następnie kran się zamyka i wypuszcza się gaz, bezpośrednio, rurą prowadzącą do zbiornika gazowego, nieoznaczoną na rysunku; gaz wypycha część wody z wytwarzacza rurą syfonową, umieszczoną z boku. Węgiel wapnia wrzuca się wewnątrz szuflą przez rurę wejściową i spada na ruszt pochylony, po którym zeslizguje się aż do przeciwległej strony wytwarzacza. Zaczyna się wytwarzanie acetyleny, który unosząc się prostopadle w górę, wchodzi do chłodnicy umieszczonej między wytwarzaczami, tutaj składa mechanicznie pochwycone cząsteczki węgla i wapna i skrapla parę wodną. Następnie w płuczce oswobadza się od rozpuszczalnych zanieczyszczeń i przechodzi do dwóch rzędem ustawionych oczyszczaczy chemicznych i do osuszacza, skąd do nieoznaczonych na rysunku: zbiornika gazowego, a następnie przez gazomierz, regulator i raz jeszcze przez osuszacz do rury rozprowadzającej.

Zasady przy układaniu rur w instalacjach acetylenowych są prawie takie same, jak i w instalacjach do gazu oświetlającego.

Rury przeprowadzone poprzednio do gazu, mogą służyć do acetyleny, należy tylko dokładnie je zrewidować i uszczelnić, gdyż acetylen ulatnia się przez najmniejsze szparki, będąc pod znacznie większym ciśnieniem aniżeli gaz.

Ciśnienie wypływającego gazu wywołuje tarcie o ścianki rur. Tarcie to pociąga za sobą stratę w ciśnieniu. Bernad obliczał sieć rur podług wzoru

$$Q = 0,0022 d^2 V \frac{dh}{sl},$$

w którym Q oznacza ilość wypływającego gazu na godzinę w m^3 , d —średnicę rur w mm , l —długość rur w m , s —cieżar właściwy acetyleny = 0,92; h —stratę w ciśnieniu, odpowiadającą wysokości słupa wody w mm .

W tablicach Bernad'a są obliczone ilości wypływającego gazu w m^3 w ciągu godziny, przy stracie w ciśnieniu 10 mm , dla rur rozmaitych długości i średnicy.

Do podziemnej sieci służą rury z żelaza lanego z mufami, mufy uszczelniają się zwykłym sposobem za pomocą konopi nasyconych lojem i ołowiu, który powinien bardzo szczelnie wypełnić całą swobodną przestrzeń w mufie. Billwiler i Rosenthal zalecają przesycać konopie chlorkiem żelaza, wskutek czego zmniejsza się znacznie ilość ulatniającego acetyleny, dochodząca przy zwykłym niezbyt starannem łączeniu rur do 15%¹⁾. Spadek poziomu rur nie powinien przenosić 5 mm na 1 m . Głębokość pod ziemią 80 — 125 cm . W najniższych miejscach sieci, umieszcza się syfony do odprowadzania skraplającej się wody, średnica syfonu równa się 2—3 rury, wysokość 30—60 cm .

Przy długiej sieci rur należy uwzględnić możliwość wyłączania pojedynczych rozgałęzień. Rury podprowadzające gaz bywają żelazne lane większej i kute mniejszej średnicy, łączy się zaś je albo z odrostkami na głównej sieci, lub też za pomocą świdorowania rury głównej, na której umocowyywa się siodełka, służące do łączenia z rurą podprowadzającą. W celu zabezpieczenia rur żelaznych w ziemi od rdzewienia, należy je pokrywać warstwą, składającą się z 50 l dziegiu, 30 l piasku, po 10 l wapna i gliny i 5 kg smoły, mieszaninę tę używa się na gorąco.

¹⁾ Towarzystwo acetylenowe „Hera“ w instalacji centralnej, urządzonej od roku w mieście Strelitz, stosując własną metodę uszczelniania rur, doszło do tego, że w pierwszym półroczu ilość ulatniającego się gazu nie przewyższała 100 l na godzinę, czyli 100.24.365 = 878 000 l = 878 m^3 w ciągu roku, co przy konsumpcji rocznej około

24 000 m^3 stanowić będzie zaledwie $\frac{878 \cdot 100}{24\ 000} = 3,6\%$.

W instalacjach zewnętrznych używane są rury żelazne; w rzadkich bardzo wypadkach, w miejscach zupełnie bezpiecznych—ołowiane. Zasada, aby wszystkie rury były widoczne i nie przedstawiały trudności należytego zbadania w razie ulatniania się gazu, winna być ściśle przestrzegana.

Unikać należy o ile możliwości ostrych zagięć i rur kolankowych; w odstępach pewnych pomieszczać należy kondensatory, które także powinny znajdować się w miejscach, gdzie rury przechodzą z ogrzewanych do nieogrzewanych pomieszczeń; przy przeprowadzaniu rur w dużym domu należy uwzględnić możliwość wykluczania pojedynczych lokali. Kit do uszczelniania rur używa się z glejty ołowianej, dobrze wysuszonej, z gliceryną. Kit ten powinien być przed każdym użyciem świeżo zrobiony. Sieć wykończoną należy zbadać pompą powietrzną pod ciśnieniem 1 atmosfery.

Pierwszą większą instalację miejską acetylenową, mającą z tego powodu niejako historyczne znaczenie, zaprowadzono w miastach Tata-Tovaras na Węgrzech; oddano ją do użytku publicznego w dniu 6 września r. 1897. Instalację urządziło akcyjne Towarzystwo acetylenowe w Buda-Peszcze, projektował zaś inż. Berdenich, dyr. tegoż towarzystwa. Aparaty są pokombinowane w ten sposób, że stanowią dwie oddzielne grupy, w każdej po 2 wytwarzacze, po jednej chłodnicy, jednym oczyszczaczem, osuszaczem i zbiornikiem gazu, każda grupa oddzielnie lub obie razem mogą być w użyciu. Zbiorniki gazowe są z sobą połączone, dopomagając sobie wzajemnie, gaz wchodzi ze zbiorników do wspólnej rury głównej, przechodzi następnie przez gazomierz i regulator. Wszystkie aparaty posiadają tego rodzaju komunikację rurową, iż w razie potrzeby można każdy z nich, lub wszystkie razem wyłączyć, nawet podczas funkcjonowania wytwarzaczy. Wytwarzacze zbudowano podług typu „Towarzystwa acetylen. w Paryżu“, przedstawionego na rys. 6. Sieć zaś ułożono, opierając się na zasadach stosowanych przy gazie oświetlającym. Rura główna o średnicy 100 mm i długości 250 m, mająca spadek 0,005, przechodzi w 2 rury o średnicy 80 mm, rozchodzące się w dwie strony, stanowiąc na przedłużeniu 2 sieci rur dla obydwóch miast, średnica rur przechodzi stopniowo na 60, 50, 40 i 30 mm. Pojedyncze przewody uliczne można wyłączać, spadek stosuje się do naturalnych nierówności terenu, w odpowiednich miejscach założono syfony.

Do oznaczenia rozmiarów rur użył Berdenich tablic Monier'a dla gazu oświetlającego, dzieląc odnośny rozmiar przez 3 i zaokrąglając otrzymaną cyfrę. Cała długość sieci wynosi 14,5 km. Łączenie rurek doprowadzających gaz, mających $\frac{1}{2}$ " średnicy skuteczniano świdrowaniem głównej rury. Dla 4—5 płomieni użyto rury $\frac{1}{4}$ ", dla 10—15 płom. $\frac{3}{8}$ ", dla 60—70 płom. $\frac{3}{4}$ ".

Koszt całego urządzenia wypadł 75 tysięcy guldenów. Kosztorys instalacji elektrycznej obliczano na 135 tysięcy guldenów. Latarni miejskich pali się obecnie 158, za które miasta płacą rocznie koncesyonaryuszom 3000 guldenów. Każda latarnia o sile 20 świec pali się 1800 godzin w ciągu roku. Dla konsumentów prywatnych ustanowiono cenę 1,25 guld. za 1 m³ gazu.

Tuż przy naszej granicy, w odległości 2 mil od Dobrzynia, urządzono oświetlenie acetylenowe w małym miasteczku Kowalewie, przemianowanym na Schönsee, druga stacya kolejowa za Toruniem, na linii Toruń-Eydkuny. W miasteczku tem pali się zaledwie 35 płomieni ulicznych i około 150 prywatnych. Instalację urządziło towarzystwo „Allgemeine Carbid und Acetylen-Gesellschaft“ w Berlinie. Towarzystwo ma koncesyę na lat 50, pobiera od miasta za 1 m³ gazu 1,75 marek; od prywatnych zaś konsumentów 2 m. 50 fen. Instalację zbudowano na 1000 płomieni, podług typu przedstawionego na rys. 7. Do pompowania wody potrzebnej do aparatów ustawiono motor acetylenowy o sile jednego konia.

Posuwając się dalej na północ ku morzu Bałtyckiemu, spotyka się wiele miast oświetlonych już acetylenem, lub też urządzających oświetlenie acetylenowe. Jak dotąd, największa instalacja, bo na 2000 płomieni, istnieje w mieście Oliwie około Gdańska.

Zobaczmy teraz, jak się przedstawia u nas kwestya oświetlenia acetylenem miast prowincjonalnych?

Najważniejszą rzeczą stanowi tutaj cena węgla wapnia. Jedyną do dzisiaj fabryką Ząbkowicka, a właściwie jej oddział, sprzedaje węgiel wapnia po rub. 5 za pud brutto, dając 10% rabatu. Cena ta zostanie zredukowana przy większym zapotrzebowaniu do rub. 4, a z rabatem do 3,60, co stanowić będzie bez mała 22 kop. za 1 kg. Przyjmując, że z 1 kg otrzymuje się 300 l acetyleny, płomień zaś o sile 1 świecy norm. zużywa $\frac{3}{4}$ ¹⁾ litra acetyleny, koszt 100 świec na godzinę wypadnie $\frac{22 \cdot 100 \cdot 3}{300 \cdot 4} = 5\frac{1}{2}$ kop. Miasta prowincjonalne

placą mniej więcej przedsiębiorcom prywatnym $\frac{1}{2}$ k. za godzino-lampę naftową, siłę światła lampy w latarni ulicznej prowincjonalnej nie można oznaczyć wyżej ponad 6 świec. A zatem miasta wydają na 100 godzino-świec naftowych $\frac{0,5 \cdot 100}{6} = 8\frac{1}{3}$ kop., czyli że o $2\frac{5}{6}$ kop. więcej, aniżeli kosztuje węgiel wapnia

na tę samą ilość światła; stanowi to przeszło 50% ceny zużytego węgla wapnia, procent ten powinien być wystarczający na amortyzację urządzenia, administrację i nieprzewidziane wydatki. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że powyżej podana cena węgla wapnia bezwarunkowo się zmniejszy, gdy powstaną fabryki, specjalnie wyrabiające ten produkt na większą skalę i nareszcie, że prywatni konsumenci płacić powinni za gaz o $\frac{1}{3}$ ceny więcej, niż miasto, to warunki oświetlenia miast prowincjonalnych acetylenem nie najgorzej się przedstawiają.

W. Rychter.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEN stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 5 grudnia r. b. Inż. Maryan Lutosławski w dalszym ciągu mówił o dynamomaszynach, wyjaśnił zasady teoretyczne i opisał konstrukcję twornika i kolektora, a następnie przeszedł do obliczania strat powstających w dynamomaszynach. Rozebrał drobiazgowo rodzaj tych strat i ich wartość, a następnie teoretyczne swe wywody stwierdził doświadczalnie na dynamomaszynie puszczanej w ruch i przemówienie swe zakończył, składając podziękowanie firmom „Elektryczność“ i „Olszewicz i Kern“ za łaskawie dostarczone maszyny i przyrządy do demonstracji odczytu. Jednocześnie zaznaczył, iż do przenoszenia ruchu z jednej dynamomaszyny (w danym wypadku zastępującej elektromotor) na drugą użył pasa gutaperkowego, dostarczonego przez firmę „Przewodnik“. Pasy te nadają się bardzo do przenoszenia siły, przylegają one dobrze do kół pasowych, nie można tylko do tej pory jeszcze nie powiedzieć o ich trwałości.

¹⁾ Dobre palniki acetylenowe zużywają na godzino-świecę 0,7 litra acetyleny, ponieważ zaś nie z każdego gatunku węgla wapnia otrzymuje się 300 litrów acetyleny, przeto dla większej dokładności rachunku przyjęto 0,75 litrów na godzino-świecę.

Przewodniczący inż. Obrębowicz, powtarzając jeszcze w imieniu sekcji podziękowanie firmom, wymienionym powyżej, wobec spóźnionej pory zamyka posiedzenie.

Stowarzyszenie techników.

Posiedzenie z d. 1 grudnia r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, inż.-architekt D. Lande wygłosił odczyt o stropach żelazno-betonowych systemu Feketeházy'ego. Po wstępie poświęconym historii powstania tego wynalazku, prelegent objaśnia konstrukcję i sposób obliczania nowych stropów. Zasada, na której są osnute stropy Feketeházy'ego, polega na tem, że główne wkładki żelazne oblicza się jako belkę równej wytrzymałości, a jednocześnie zachowano tu prawo, żeby w każdej części stropu beton pracował na ściskanie, a żelazo na rozciąganie, prawo ogólne, które przestrzegać należy we wszelkich konstrukcjach żelazno-betonowych. Każda część stropu obliczyć się tu daje dokładnie, co prelegent stwierdza na przykładzie. Pan Lande zbudował strop systemu Feketeházy'ego na próbę w Łodzi, lecz danych praktycznych co do jego zachowania się w różnych warunkach jeszcze udzielić nie może, gdyż próby na obciążenie dopiero mają być dokonane. Natomiast przytacza rezultaty prób tego rodzaju, jakie miały miejsce w Peszcie. W dyskusji nad przedmiotem odczytu p. Landego brali udział pp. Źwirko, Tomaszewski, Obrębowicz i inni.

Sekcja techniczna łódzka.

Posiedzenie z d. 1 grudnia r. b. Posiedzenie rozpoczął odczyt inż. Z. Arli-tewicza p. t. „O prawach statyki teoretycznej“.

Określiwszy mechanikę i jej działy: cynematykę, cynetykę i statykę, oraz wskazawszy na stanowisko statyki w mechanice budowlanej i na doniosłość jej praw dla konstruktora-technika, prelegent kolejno wykazał, jakie zadania stawia sobie statyka teoretyczna, jakie ciała rozpatruje, z jakich założeń wychodzi, jakimi drogami idzie i do czego dochodzi. W wykładzie prelegent skierował uwagę słuchaczy na pewne pozorne wątpliwości i sprzeczności, jakie mogą się nasuwać przy stosowaniu praw statyki w praktyce—z jednej strony wskutek odrębności cech ciał, z jakimi ma teorya do czynienia, a ciał realnych, fizycznych, z drugiej zaś wskutek dosłownego, formalnego, nieogłędnego stosowania tych praw. Nacisk położony przez prelegenta na te wątpliwości i przykłady, jakie popierały wywody, można było wynioskować, że jądro odczytu ma na celu wyjaśnienie tych wątpliwości. Jakoż w rzeczy samej, po poznaniu z założeniami statyki, zasadniczymi jej prawami i wynikami jej dociekań—mianowicie ogólnych równań równowagi i sposobu stosowania tychże w wypadkach szczególnych, prelegent zaznaczył, że głównie chodzi mu o wyjaśnienie:

1) Jakiem prawem stosujemy w praktyce do ciał *fizycznych* prawa statyki teoretycznej, skoro ostatnia rozpatruje ciała *idealnie trwałe*, a więc nie istniejące w rzeczywistości?

2) Dlaczego w niektórych wypadkach, np. przy obliczaniu belek na zgięcie, nie wolno nam zastępować układu sił, działających na belkę każdym innym układem, statycznie równoważnym z pierwszym?

Na drodze ściśle logicznych rozumowań, prelegent udowodnił, że warunki równowagi sił, jakie podaje statyka teoretyczna, są w zastosowaniu do ciał idealnie trwałych *niezbędne*, lecz *nie zawsze wystarczające*, ten ostatni warunek bę-

dzie wykonany wtedy tylko, jeżeli napięcia wewnętrzne, jakie ciało fizyczne otrzyma pod wpływem danego układu sił zewnętrznych, nie przejdą granicy jego wytrzymałości. Do równowagi więc sił, działających na ciało fizyczne, warunki statyki teoretycznej nie zawsze wystarczają (jakkolwiek zawsze są obowiązującymi); ażeby więc orzec, czy rzeczywiście układ sił, czyniący zadość warunkom równowagi, z punktu statyki teoretycznej zrównoważy się przy działaniu na dane ciało fizyczne, należy uwzględnić fizyczną budowę ciała, powołując do pomocy teorię wytrzymałości materiałów.

Co do drugiego punktu, prelegent wyjaśnił, że przy wyznaczaniu w ciałach wartości napięć wewnętrznych, których statyka teoretyczna jako takich nie uwzględnia, nie można wogóle biorąc sprowadzić danego układu sił do innego — statycznie równoważnego, gdyż taka zamiana może znakomicie wpłynąć na zmianę wartości tychże napięć; jeżeli rozpatrujemy napięcia wewnętrzne w pewnym przekroju ciała, możemy taką zamianę wprowadzić, lecz w układach, znajdujących się z jednej lub drugiej strony przekroju.

Odczyt ilustrowały liczne przykłady.

W drugim punkcie porządku dziennego pan Orzechowski zapoznał zebranych z. obmyślanym wspólnie z panem Tymowskim — przyrządem do zabezpieczenia podkładek przy maszynach drukarskich. Wiadomo, że na maszynach walcowych drukarskich naciągnięty jest filc (podkładka) bez końca, w środku, którego idzie drukowana tkanina; brzegi takiego filcu (podkładki) są wystawione na działanie farb i zawartych w nich soli i kwasów. Otóż, aby działanie kwasów niszczących włókna zneutralizować, pp. Orzechowski i Tymowski obmyślili przyrząd, dający się zastosować do każdej maszyny drukarskiej. Przyrząd składa się z walca o zwiększonej na końcach średnicy, końce te maczają się ze spodu w 1 lub 2 procentowym roztworze sody, przenosząc ten roztwór na tkaniny i neutralizując szkodliwy wpływ kwasów. W ten sposób zabezpieczona podkładka ma według prelegenta wytrzymać sześć razy dłużej od niezabezpieczonej. Gdy dodamy, że wydatek na podkładki wynosi w niektórych fabrykach do 60 000 rubli — będziemy mieli wyobrażenie o skuteczności tego na pozór drobnego pomysłu.

Resztę porządku dziennego wypełniły listy odczytane przez sekretarza, pisane do sekcji przez różnych interesantów i skrzynka zapytań, z której wydybyte pytania żąda wyjaśnień w sprawie akumulatorów. Wyjaśnienie w tej materii przyjął na siebie inż. L. Gole.

KRONIKA BIEŻĄCA.

W sprawie II-go konkursu Delegacji Architektonicznej, ogłoszonego w № 41 Przeglądu Technicznego z r. 1899, na projekt warsztatów rzemieślniczych przy ul. Stawki.

Delegacja Architektoniczna podaje do wiadomości osób interesowanych, że w warunkach konkursu zaszła następująca omyłka: pod budynek szkółki elementarnej powinno być zastosowaniem nie 600 lecz 200 m². Z uwagi, że zmiana ta wpłynie prawdopodobnie zasadniczo na układ projektowanych zabudowań, Delegacja Architektoniczna, po porozumieniu się z komitetem warsztatów, podaje do wiadomości publicznej, że termin składania prac konkursowych odracza się z dnia 23 grudnia 1899 — 4 stycznia r. 1900, do dnia 13 (25) stycznia r. 1900 do 7-ej godz. wieczór, przyczem inne warunki pozostają bez zmiany.

Biuro porady technicznej dla przemysłu. Z dniem 1 grudnia r. b. rozpoczyna swą działalność biuro porady technicznej przy Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie. Biuro będzie dla publiczności, chcącej się porozumieć bezpośrednio z jednym z członków komitetu wykonawczego, otwarte z rana od 10 do 12-ej i wieczorem od 6 do 7-ej. Biuro mieści się w lokalu Towarzystwa Politechnicznego, ul. Chorążczyzna l. 17. W zakres działalności biura wchodzi następujące czynności: 1) udzielanie opinii co do przeróbki danych płodów surowych lub materyałów; 2) udzielanie informacji co do wyrobów, mających popyt w Galicyi; 3) udzielanie wyjaśnień co do warunków (technicznych i prawno-podatkowych), na jakich dany zakład przemysłowy lub fabryka mogłyby u nas powstać; 4) udzielanie adresów firm krajowych i zagranicznych, mogących dostarczyć potrzebnych do instalacji fabryki maszyn, przyrządów i aparatów; 5) pośredniczenie w wyszukiwaniu i polecaniu specjalistów i przedsiębiorców, którzyby mogli podać szczegółowe objaśnienia i sporządzać potrzebne plany i kosztorysy. Dla ułatwienia powyżej wyliczonych czynności, wydział wykonawczy biura porady technicznej zwraca się do pp. przemysłowców i fabrykantów krajowych z prośbą o przesyłanie katalogów swych wyrobów wraz z podaniem, gdzie te wyroby znalazły zastosowanie, pp. techników zaś i fachowców zarząd biura prosi o nadsyłanie swych adresów wraz z notami określającymi ich specjalność i dowodami o ich praktycznej działalności. Na mocy tych danych ułożoną będzie księga adresowa techników polskich. W interesie stron pożądaną są także dokładne wiadomości o materyałach surowych, dotąd nie eksploatowanych, nadających się do przemysłu fabrycznego—biuro przeto wszelkie wiadomości w tym kierunku z wdzięcznością przyjmować będzie. Organem biura jest Czasopismo Techniczne.

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Sposób przyrządzania sztucznego ścisłego pokarmu dla bydła za pomocą infuzji syropu do tkanek roślinnych, posiadających wodniste soki, w szczególności do przerobionej masy buraczanej. — J. Natanson, kand. nauk przyr.

Powyższy sposób, dający doskonale przechowujący się pokarm dla bydła, polega na systematycznej infuzji podgrzewanego czarnego syropu do tkanek roślinnych i wykonywa się w szeregu kadzi, które napełniają się danym materyałem. W kadziach na dole, albo w naczyniach, pomiędzy nimi znajdują się rury parowe, ogrzewające przepływający syrop od 50° do 100° C. Przy infuzji przestrzega się, żeby świeży syrop z początku przepływał przez najwięcej już poprzednio nasyconą nim masę, następnie rozcieńczając się, spotykał coraz świeższą masę, a z ostatniej kadzi wypływał na zewnątrz już zupełnie rozcieńczony. Z nasyconej dostatecznie masy zbytek syropu usuwa się za pomocą wirówek, albo ciepłych dołów, poczem masa suszy się dla zmniejszenia zawartości wody do 15%. Otrzymany produkt prasują albo oddzielnie, albo z innymi pokarmami i otrzymują go w kształcie brykietów. Syrop, odpływający z ostatniej kadzi, może być używany jako nawóz.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Wpływ wydzielających się w kopalniach węgla gazów, na organizm ludzki i płomień lampy.¹⁾

Działanie gazów kopalnianych na organizm ludzki i płomień lampy górniczej ma szczególnie wielkie znaczenie po każdym wybuchu gazów kopalnianych lub pyłu węglowego, albo też po pożarze w kopalni. W tych warunkach zjawiają się i występują głównie gazy duszące, grożące życiu człowieka. Poznanie działania tych gazów na organizm ludzki i płomień lampki jest przeto bardzo ważną rzeczą ze względu na rozpoznanie niebezpieczeństwa, grożącego człowiekowi w kopalni, w której gazy się te znajdują. Oddziaływanie tychże czy to na organizm, czy na płomień lampki, bywa w pewnych wypadkach nieznaczące, w innych jednak jest tak charakterystyczne, iż stanowić powinno poważny czynnik w rozpoznaniu grożącego człowiekowi niebezpieczeństwa. W ostatnich czasach przeprowadzano w wielu miejscach badania chemiczno-lekarskie w tym względzie, gdyż wypadki śmiertelne zatrucia lub zaduszenia wskutek działania gazów duszących, okazały się liczniejsze, aniżeli wypadki będące następstwem samej siły eksplodujących gazów.

Atmosfera kopalniana w kopalniach węgla zwykle zawiera oprócz tlenu, azotu, kwasu węglanego, bardzo często także metan. Kopalnie, w których znajduje się metan, są szczególnie narażone na niebezpieczeństwo, gdyż, jak wiadomo, metan zmieszany z normalnem powietrzem w pewnym stosunku, powoduje po zapaleniu silny wybuch. Lecz nawet kopalnie wolne od metanu narażone są w mniejszym lub większym stopniu na wytwarzanie się niebezpiecznych gazów częściowe lub zupełne, czy to po wybuchu gazów lub pyłu, czy też po pożarze, a czasem nawet w zwykłych warunkach wskutek złej lub niedostatecznej wentylacji. Wiadomo, iż tlen powietrza działa utleniająco na węgiel, przyczem nieraz to działanie bywa tak silne, iż następuje samozapalenie się węgla. W większości jednak wypadków do tej ostateczności zwykle nie dochodzi, a skutkiem utlenienia tworzy się tylko CO_2 , którego ilość waha się przy dobrej wentylacji w dość niskich granicach. Inaczej się rzecz ma z miejscami niewentylowanymi w kopalni. Tu cała ilość tlenu pozostałego i powoli dopływającego zużywa się na utlenienie, wskutek czego powstaje atmosfera beztlenowa, zawierająca około 13% CO_2 i 87% N. Ta atmosfera jest tak samo dusząca, jak atmosfera powstała po wybuchu lub pożarze, a różnice zachodzą tylko w działaniu na organizm ludzki, z powodu odmiennego składu chemicznego pierwszej i drugiej.

Po wybuchu zaś lub pożarze w kopalni, atmosfera kopalniana okazuje następujące składniki: tlen, azot, metan, kwas węglany, tlenek węgla (CO), tlenek siarki (SO_2), czasem wodór, siarkowodór i rozmaite węglowodory.

Aby wytworzyć sobie obraz działania mieszaniny tych gazów, weźmiemy najpierw pod uwagę pojedynczo działanie najważniejszych z tych gazów.

Kwas węglany. Gaz ten jest trującym, pomimo, że wielu jeszcze mniema, iż powoduje on tylko uduszenie, nie zatrucie. Jako dowód trujących jego wła-

¹⁾ Oprócz spostrzeżeń własnych, ogólny zarys niniejszego artykułu opiera się na sprawozdaniu J. Haldane, prof. fizjol. uniw. w Oksfordzie, tłumaczonego w roku 1898 w „Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ przez asesora gór. Wachsmann'a.

ności służy przykład, iż powietrze zmieszane z 50% azotu jest możebne jeszcze do oddychania, podczas gdy z taką ilością kwasu węglanego powoduje śmierć natychmiastową. W zwykłych warunkach występuje w kopalni wentylowanej tylko nieznaczna, nie działająca na organizm ilość kwasu węglanego; większe ilości tworzą się w starych zawałach, lub wywiązują się podczas wybuchu pożaru w kopalni. Już pierwsze ujemne działanie na organizm ludzki daje się spoznać przy 3—4% CO₂; wtedy oddech staje się nieco głębszy i trudniejszy. Przy 6% pojawia się oddech dychawiczny, nadto występuje charakterystyczny ból głowy w okolicach czoła; przy 7—8% oddech dychawiczny potęguje się znacznie, a przy 10—11% daje się silnie odczuwać brak tchu. Przy 15% CO₂ następuje częściowa utrata świadomości, przy 25% zupełna utrata tejże, a w końcu śmierć.

Działanie kwasu węglanego na płomień lampki polega tylko na zmniejszeniu się ilości tlenu w atmosferze, wskutek domieszki CO₂. Prof. Cloves podaje, iż płomień gaśnie przy 15% CO₂ w powietrzu. Z drugiej zaś strony atmosfera wytworzona przez zmieszanie tylko 25% tlenu z 75% CO₂ nie wywiera wpływu na płomień; płomień pali się spokojnie, gdyż ma dostateczną ilość tlenu, kwas węglany zaś sam przez się na płomień lampy wpływu nie wywiera.

Azot. Powietrze, jak wiadomo, zawiera około 79% obj. azotu i 21% tlenu. Ilość azotu w kopalni może się zwiększyć wskutek zabrania tlenu z powietrza, czy to przez spalenie podczas wybuchu lub pożaru, czy przez innego rodzaju utlenienie. Gdy ilość azotu okaże się większą niż 79%, następuje działanie na organizm, nie wskutek działania azotu, lecz wskutek braku odpowiedniej ilości tlenu, gdyż azot sam przez się nie wywiera działania trującego na organizm ludzki lub zwierzęcy. I tak przy zmniejszeniu się ilości tlenu do 12%, oddech staje się głębszy, przy 10% jeszcze głębszy, a przytem szybszy; policzki sinieją. Przy 8% policzki stają się zupełnie sine, a przy 5—6% występuje oddech dychawiczny, następnie utrata świadomości, bezwładność, a w końcu nawet śmierć. Jeżeli atmosfera zawiera około 1% tlenu, następuje utrata świadomości już po 40—50 sekundach, a przy zupełnym braku tlenu utrata świadomości następuje szybciej, niż przy powieszeniu lub zatonięciu, równocześnie jednak występują drgawki konwulsyjne. Mimo to serce jeszcze uderza (u kotów i psów do 8-miu minut, u ludzi zapewne dłużej). I dopóki tylko serce funkcjonuje, choćby najslabiej, można jeszcze ostrożnie, przez sztuczne oddychanie, przywrócić przytomność uduszonemu; wymaga to nieraz nawet kilku godzin czasu. Toż samo daje się zauważyć, gdy prócz azotu inne gazy występują w tak nieznacznych ilościach, iż same przez się działania żadnego nie wywierają.

Co do działania azotu na płomień, to gaśnie on przy obniżeniu się ilości tlenu w powietrzu do 17,6—17,1%. Do oddychania zaś ilość ta tlenu, jak z powyższego wywnioskować możemy, jeszcze najzupełniej wystarcza.

Brak tlenu w atmosferze kopalnianej może pochodzić także wskutek rozcieńczenia powietrza mieszaniną azotu i kwasu węglanego. Mieszaniny tego rodzaju, które możnaby nazwać atmosferą odtlenioną (po niem. Stickwetter, po ang. Blackdamp), posiadają zwykle skład, jak to już wyżej mówiliśmy, 87% N i 13% CO₂. Powietrze rozrzedzone taką mieszaniną, działa ujemnie na organizm z jednej strony z powodu zmniejszonej ilości tlenu, z drugiej strony z powodu zawartości kwasu węglanego. Pierwsze działanie tej atmosfery występuje dopiero przy 28%, a mianowicie zjawia się głębszy oddech, przy 50% oddech staje się dychawiczny, a przy 66% zachodzi dopiero niebezpieczeństwo śmierci. Należy tu zauważyć, iż oddech dychawiczny spowodowany przez kwas węglany, występuje znacznie wcześniej, aniżeli spowodowany przez ogólny brak tlenu.

Z tego powodu oddech dychawiczny, występujący wskutek zawartości CO_2 , jest środkiem ostrzegawczym przed niebezpieczeństwem.

Co się tyczy działania atmosfery odtlonej na płomień lampki, to jak wiadomo, przy zmniejszeniu się ilości tlenu na 17,3%, czyli przy zawartości 16% atmosfery odtlonej, płomień gaśnie; tymczasem oddychanie w takiej atmosferze jest jeszcze zupełnie możebne.

Metan. Bezpośrednie działanie jego na organizm polega tylko na rozcieńczeniu atmosfery, a więc zmniejszeniu ilości tlenu tak, iż dopiero 45% metanu zawartego w atmosferze powoduje głębszy oddech, a przy 70% metanu zachodzi dopiero obawa śmierci. Przytem ponieważ metan układa się zawsze w warstwach wyższych atmosfery, to może powstać zjawisko, że na pochylni np. mogą być u dołu bardzo nieznaczne ilości metanu, u góry zaś kilkanaście, nawet kilkadziesiąt procentów jego. Oczywiście dzieje się to wtedy tylko, gdy wentylacja źle jest prowadzona lub nastąpiło przypadkowe szybkie wydzielenie tego gazu. To samo da się czasem zauważyć w zwykłym chodniku poziomym, t. j. że u dołu da się zauważyć stosunkowo bardzo mała ilość metanu, u góry zaś lampka eksploduje.

Działanie metanu na płomień lampki jest nadzwyczaj charakterystyczne, a zarazem ważne pod względem ostrzegawczym przed wybuchem. Jak wiadomo, metan z powietrzem daje w pewnych tylko warunkach mieszaninę silnie wybuchającą po zapaleniu. Zawartość 5 — 6% metanu powoduje zwykle wybuch, który w miarę wzrastania ilości metanu (mniej więcej do 10%) zwiększa swą siłę, przy większych zaś ilościach wybuch słabnie, a wreszcie następuje palenie gazów bez wybuchu. Mieszanina powietrza z metanem działa na płomień lampki w ten sposób, iż powiększa płomień zwykły, czyli nad płomieniem zwykłym występuje tak zwana aureola.

Do badania, czy atmosfera kopalń zawiera metan, używa się lampki bezpieczeństwa, przyczem dla lepszej obserwacji należy płomyk takowej możliwie zmniejszyć. Już przy 0,5% metanu widoczne jest powiększenie płomyka, które w miarę wzrastania ilości metanu przedłuża się coraz bardziej tak, iż przy 3% wynosi już kilka *cm*, a przy 5 — 6% tego gazu, płomień wypełnia całe wnętrze lampy i z lekkim trzaskiem gaśnie, co powodowane jest tem, iż w lampce nastąpiła eksplozja gazów, która wskutek odpowiedniej konstrukcyi lampki, nie udziela się na zewnątrz. Przy znacznie większych ilościach metanu, np. powyżej 12%, eksplozja już nie następuje, lecz płomień wypełnia lampkę i gaśnie. Metan, jak wyżej wspomniano, zbiera się z powodu lekkości u góry chodników nieraz w takiej ilości, iż dołem ukazuje lampka zaledwie widoczną aureolę, podczas gdy u stropu eksploduje. To daje się zauważyć szczególnie w chodnikach o słabej wentylacji, lub w chodnikach, do których wpływa gaz np. z rury, odprowadzającej gazy z miejsc silnie je wydzielających. W tym ostatnim wypadku daje się doskonale zauważyć trzymanie się metanu stropu chodnika, gdyż lampka bezpieczeństwa podniesiona powoli do góry, nie wskazując nawet żadnych aureol, nagle wypełnia się płomieniem i gaśnie. To oznacza, iż przedział o zawartościach gazu pośrednich, między warstwą gazu i powietrza jest tak nieznaczny, że przy bardzo małej ilości metanu u dołu i w środku chodnika, u stropu znajduje się warstwa o składzie np.: 85,8% CH_4 , 9,9% N , 4,1% CO_2 , 0,2% O .

To, cośmy dotychczas powiedzieli o metanie, to się odnosi do jego zawartości w kopalniach, wydzielających go ze swego łona, w których jednak nie nastąpiła wcale eksplozja lub pożar. Kopalnie, wydzielające metan, są przede wszystkim narażone na wybuch, dlatego zastosowanie wszelkich środków zapobiegawczych jest tu warunkiem niedozownym. Zastosowanie lampki bezpieczeństwa w kopalniach takich jest konieczne, gdyż z jednej strony zapobiega się

w ten sposób zapaleniu gazów od płomienia lampki, z drugiej lampka ostrzega górnika przed niebezpieczeństwem. Dlatego wybuch w lampce ma górnik uważać jako wskazówkę do natychmiastowego opuszczenia groźnego miejsca, nie ze względu na szkodliwość metanu dla organizmu, lecz ze względu na możebność eksplozji w kopalni. Działanie metanu na organizm, jak wyżej powiedzieliśmy, objawia się dopiero przy 40 — 50%, a ten spadek mógłby zajść tylko wówczas, gdyby przez nieostrożność wszedł człowiek do miejsc nie wentylowanych, lub przypadkowo wypełnianych metanem.

Po eksplozji lub pożarze metan może jeszcze częściowo znajdować się w gazach duszących, lecz wówczas on już nie wywiera wielkiego wpływu na organizm, a tylko produkty spalania, jak kwas węglany, a głównie tlenek węgla CO.

(D. n.)

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Powiększająca się produkcja surowca w Państwie Rosyjskiem. Na ogólnem zgromadzeniu inżynierów górniczych, które miało miejsce, jak donosi „Nowoje Wremia“, w d. 1 (13) października w Petersburgu, E. J. Ragozin udzielił następujących wiadomości co do powodu podobnej produkcji w Państwie Rosyjskiem w bieżącym r. 1899.

Podług E. J. Ragozina, na zasadzie danych za pierwsze półrocze roku bieżącego, produkcja surowca w r. 1899 wynosić będzie około 163 000 000 pudów, t. j. blisko o 27 500 000 pudów więcej niż w roku zeszłym.

W stosunku do pojedynczych okręgów, powiększenie produkcji będzie się przedstawiać jak następuje:

Na okręg północny przypadnie 350 000 pudów, więcej niż w r. 1898, na Ural—4 $\frac{1}{2}$ miliona pudów, na okręg Moskiewski—5 milionów, na południu Rosyi—15 800 000 pudów i na *Królestwo Polskie 2 miliony pudów.*

Mając na względzie wyżej podane cyfry, okręgi powiększające swą produkcję surowki następują w takim porządku:

1) Południe Rosyi, 2) okręg Moskiewski, 3) okręg Uralski, 4) Królestwo Polskie i 5) okręg Północny.

Na ogólną wagę zasługuje okręg Moskiewski, który produkcję surowki podniósł naraz z 11 milionów pudów na 16 000 000 pudów. Ten olbrzymi wzrost produkcji surowca w środkowej Rosyi trzeba wyjaśnić tem, że w ostatnim czasie odkryto w guberniach centralnych nadzwyczaj bogate i obszerne pokłady rudy żelaznej; trzeba więc się spodziewać, że ten właśnie okręg górniczy będzie się coraz bardziej rozwijał i że ma wielką przed sobą przyszłość.

T. Niegolewski.