

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## T R E Ś Ć.

Nowe wzory do obliczania przepływu wody w kanałach otwartych. — Założenie fundamentów przy moście na Waadze, z pomocą studzien betonowych. — *Krytyka i bibliografia*: Książki i broszury nadesłane do Redakcyi. — *Kronika bieżąca*: Młotki poruszane powietrzem ściśnionem. — Nowe patenty w Rosyi. — *Górnictwo i hutnictwo*: Materiały do sprawy otrzymywania koksu z węgla krajowego (dok.). — Przyczynek do teoryi hartowania. — Produkcya kopalń węgla zagłębia Dąbrowskiego. — Ruch węgla donieckiego w lipcu r. b. — O ubezpieczeniu robotników górniczych.

## N O W E W Z O R Y

### do obliczania przepływu wody w kanałach otwartych.

W ubiegłych trzydziestu przeszło latach inżynierowie francuscy posługiwali się przeważnie w swych obliczeniach hydraulicznych wzorami Bazin'a, osnutymi na licznych doświadczeniach Darcy'ego, powiększonymi nadto doświadczeniami osobistymi tegoż Bazin'a.

Wzór Bazin'a, jak wiadomo, ma postać następującą:

$$RI = AU^2 \dots \dots \dots (1),$$

gdzie  $R$  oznacza promień średni,

$I$ —spadek na metr długości,

$U$ —prędkość średnią wody w kanale,

$A$ —spółczynnik, zależny od chropowatości ścian kanału, i jest:

$$A = 0,00015 \left( 1 + \frac{0,83}{R} \right) \text{ ściany bardzo gładkie}$$

$$A = 0,00019 \left( 1 + \frac{0,07}{R} \right) \text{ „ gładkie}$$

$$A = 0,00024 \left( 1 + \frac{0,25}{R} \right) \text{ „ niegładkie}$$

$$A = 0,00028 \left( 1 + \frac{1,25}{R} \right) \text{ „ z ziemi.}$$

Po za granicami Francyi stosowano chętniej wzór pp. Gangouillet i Kutter, uwzględniający doświadczenia, przeprowadzone na Missisipi przez pp. Humphreys i Abbot.

Wzór ten, w miarach metrycznych, jest następujący:

$$U = \frac{23 + \frac{0,00155}{I} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0,00155}{I}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \sqrt{RI} \dots \dots \dots (2),$$

gdzie  $n$  jest współczynnikiem, zależnym od chropowatości ścian kanału.  
Uczyniwszy tu:

$$23 + \frac{0,00155}{I} = k$$

i założywszy  $\frac{RI}{U^2} = A,$

wzór powyższy daje się łatwo przerobić na następujący:

$$\frac{\sqrt{A}}{n} - 1 = \frac{kn}{1 + kn} \left( \frac{1}{\sqrt{R}} - 1 \right),$$

co pokazuje, że jeżeli  $R=1$ , czynnik w nawiasie staje się zero, i będzie  $\sqrt{A} = n$ , niezależnie od  $k$ , a więc przy każdej wartości na  $I$ , t. j. że wartość ta na  $\sqrt{A}$  byłaby niezależną od spadku, jeżeli wypadkowo  $R$  jest równe jedności. Jeżeli zaś  $R \leq 1$ , to czynnik w nawiasie staje się odjemnym lub dodatnim, cała druga strona równania ma swoją wartość zależną od  $k$ , a więc i  $\sqrt{A}$  jest zależny od  $k$ , a tem samem od  $I$ . Ta wartość na  $\sqrt{A}$  wyjątkowo niezależna od spadku przy jednej tylko wartości na  $R=1$ , jest anomalią, która zwróciła uwagę bystrego badacza w dziedzinie hydrauliki, jakim jest inżynier Bazin. Jest więc jakaś wadliwość we wzorze (2). Aby wadliwość tę bliżej rozjaśnić, a jednocześnie dobiec przyczyny dla której wyniki obliczeń według wzoru (1) są zgodne z wynikami obliczeń według wzoru (2) w wielu wypadkach, a różnią się od siebie w innych, p. Bazin zgromadził wszystkie dane doświadczalne, jakimi rozporządzali Gangouillet i Kuttner, jął je badać krytycznie, odrzucił z nich te, które się okazywały w sprzeczności rażącej ze wszystkimi innymi, uszykował je umiejętnie, zestawił z dawniejszemi swemi i Darcy'ego doświadczeniami i przyszedł do przekonania, że obadwa wzory, to jest jego (1) i amerykański (2) nie są dostatecznie zgodne z całym tym szeregiem doświadczeń i że doświadczenia te wyrażą prawidłowiej wzór nowy:

$$U = \frac{87 \sqrt{RI}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \dots \dots \dots (3),$$

w którym współczynnik  $\gamma$  ma sześć różnych wartości, a mianowicie:

- 1)  $\gamma = 0,06$  ściany bardzo gładkie (cement, drzewo heblowane);
- 2)  $\gamma = 0,16$  „ gładkie (deski, cegły, kamienie ciosane);
- 3)  $\gamma = 0,46$  „ chropowate (kamienie płytowane);
- 4)  $\gamma = 0,85$  „ mieszane (częścią z ubitej ziemi, częścią oskałowania);
- 5)  $\gamma = 1,30$  kanały z ziemi w warunkach zwyczajnych;
- 6)  $\gamma = 1,75$  „ przedstawiające opór wyjątkowy, jak dno kamieniste lub zarośnięte trawami.

Dla ułatwienia działań z pomocą tego nowego wzoru, obliczył inż. Bazin

Promień średni	Wartości wyrażenia $\frac{\sqrt{RI}}{U}$						Wartości wyrażenia $\frac{U}{\sqrt{RI}}$					
	kat. № 1	kat. № 2	kat. № 3	kat. № 3 bis	kat. № 4	kat. № 5	kat. № 1	kat. № 2	kat. № 3	kat. № 3 bis	kat. № 4	kat. № 5
<i>m</i>												
0,05	0,0146	0,0197	0,0352	0,0552	0,0784	0,1015	68,5	50,7	28,4	18,1	12,8	9,9
0,06	0,0143	0,0190	0,0331	0,0514	0,0725	0,0937	69,8	52,6	30,2	19,4	13,8	10,7
0,07	0,0141	0,0185	0,0315	0,0484	0,0680	0,0876	70,9	54,2	31,7	20,6	14,7	11,4
0,08	0,0139	0,0180	0,0302	0,0461	0,0644	0,0827	71,8	55,6	33,1	21,7	15,5	12,1
0,09	0,0138	0,0176	0,0291	0,0441	0,0613	0,0786	72,5	56,7	34,4	22,7	16,3	12,7
0,10	0,0137	0,0173	0,0282	0,0424	0,0588	0,0751	73,1	57,7	35,5	23,6	17,0	13,3
0,11	0,0136	0,0170	0,0274	0,0410	0,0566	0,0722	73,6	58,7	36,5	24,4	17,7	13,9
0,12	0,0135	0,0168	0,0268	0,0397	0,0547	0,0696	74,1	59,5	37,4	25,2	18,3	14,4
0,13	0,0134	0,0166	0,0262	0,0386	0,0530	0,0673	74,6	60,2	38,2	25,9	18,9	14,9
0,14	0,0133	0,0164	0,0256	0,0376	0,0515	0,0653	75,0	60,9	39,0	26,7	19,4	15,3
0,15	0,0133	0,0163	0,0252	0,0367	0,0501	0,0635	75,3	61,5	39,7	27,2	19,9	15,8
0,16	0,0132	0,0161	0,0247	0,0359	0,0489	0,0618	75,6	62,1	40,5	27,8	20,4	16,2
0,17	0,0132	0,0160	0,0243	0,0352	0,0478	0,0603	75,9	62,7	41,2	28,4	20,9	16,6
0,18	0,0131	0,0158	0,0240	0,0345	0,0467	0,0589	76,2	63,2	41,8	29,0	21,4	17,0
0,19	0,0131	0,0157	0,0236	0,0339	0,0458	0,0577	76,5	63,6	42,4	29,5	21,8	17,3
0,20	0,0130	0,0156	0,0233	0,0334	0,0449	0,0565	76,7	64,1	42,9	30,0	22,3	17,7
0,21	0,0130	0,0155	0,0230	0,0328	0,0441	0,0554	76,9	64,5	43,5	30,5	22,7	18,1
0,22	0,0130	0,0154	0,0228	0,0323	0,0434	0,0544	77,1	64,9	44,0	30,9	23,1	18,4
0,23	0,0129	0,0153	0,0225	0,0319	0,0427	0,0535	77,3	65,2	44,4	31,4	23,4	18,7
0,24	0,0129	0,0153	0,0223	0,0315	0,0420	0,0526	77,5	65,5	44,8	31,8	23,8	19,0
0,25	0,0129	0,0152	0,0221	0,0310	0,0414	0,0518	77,6	65,9	45,3	32,2	24,2	19,3
0,26	0,0129	0,0151	0,0219	0,0307	0,0408	0,0510	77,8	66,2	45,7	32,6	24,5	19,6
0,27	0,0128	0,0150	0,0217	0,0303	0,0403	0,0502	78,0	66,5	46,1	33,0	24,8	19,9
0,28	0,0128	0,0150	0,0215	0,0300	0,0397	0,0495	78,1	66,8	46,5	33,4	25,2	20,2
0,29	0,0128	0,0149	0,0213	0,0297	0,0393	0,0489	78,3	67,0	46,9	33,7	25,5	20,5
0,30	0,0128	0,0149	0,0211	0,0293	0,0388	0,0482	78,4	67,3	47,3	34,1	25,8	20,7
0,31	0,0128	0,0148	0,0210	0,0291	0,0383	0,0476	78,5	67,6	47,6	34,3	26,1	21,0
0,32	0,0127	0,0148	0,0209	0,0288	0,0379	0,0471	78,6	67,8	47,9	34,7	26,4	21,2
0,33	0,0127	0,0147	0,0208	0,0285	0,0375	0,0465	78,8	68,0	48,2	35,1	26,7	21,5
0,34	0,0127	0,0147	0,0206	0,0283	0,0371	0,0460	78,9	68,2	48,5	35,4	26,9	21,7
0,35	0,0127	0,0146	0,0204	0,0280	0,0368	0,0455	79,0	68,4	48,8	35,7	27,2	22,0
0,36	0,0127	0,0146	0,0203	0,0278	0,0364	0,0450	79,1	68,6	49,2	36,0	27,5	22,2
0,37	0,0126	0,0145	0,0202	0,0276	0,0361	0,0446	79,2	68,8	49,5	36,3	27,7	22,4
0,38	0,0126	0,0145	0,0201	0,0274	0,0357	0,0441	79,2	69,0	49,8	36,6	28,0	22,7
0,39	0,0126	0,0144	0,0200	0,0272	0,0354	0,0437	79,3	69,2	50,1	36,8	28,2	22,9
0,40	0,0126	0,0144	0,0199	0,0270	0,0351	0,0433	79,4	69,4	50,4	37,1	28,5	23,1
0,41	0,0126	0,0144	0,0199	0,0268	0,0349	0,0429	79,5	69,6	50,6	37,4	28,7	23,3
0,42	0,0126	0,0143	0,0197	0,0266	0,0346	0,0426	79,6	69,7	50,9	37,6	28,9	23,5
0,43	0,0126	0,0143	0,0196	0,0264	0,0343	0,0422	79,7	69,9	51,1	37,9	29,2	23,7
0,44	0,0125	0,0143	0,0195	0,0262	0,0340	0,0418	79,7	70,1	51,4	38,1	29,4	23,9
0,45	0,0125	0,0142	0,0194	0,0261	0,0338	0,0415	79,8	70,2	51,6	38,4	29,6	24,1
0,46	0,0125	0,0142	0,0193	0,0259	0,0335	0,0412	79,9	70,4	51,8	38,6	29,8	24,3
0,47	0,0125	0,0142	0,0192	0,0258	0,0333	0,0409	80,0	70,5	52,0	38,8	30,0	24,5
0,48	0,0125	0,0142	0,0191	0,0256	0,0331	0,0405	80,0	70,6	52,3	39,1	30,2	24,7
0,49	0,0125	0,0141	0,0191	0,0255	0,0329	0,0403	80,1	70,8	52,5	39,3	30,4	24,8
0,50	0,0125	0,0141	0,0190	0,0253	0,0326	0,0400	80,2	70,9	52,7	39,5	30,6	25,0
0,55	0,0124	0,0140	0,0186	0,0247	0,0317	0,0386	80,4	71,5	53,7	40,5	31,6	25,9
0,60	0,0124	0,0139	0,0183	0,0241	0,0308	0,0375	80,7	72,1	54,6	41,4	32,5	26,7
0,65	0,0124	0,0138	0,0181	0,0236	0,0300	0,0365	80,9	72,6	55,4	42,3	33,3	27,4

Promień średni	Wartości wyrażenia $\frac{\sqrt{RI}}{U}$						Wartości wyrażenia $\frac{U}{\sqrt{RI}}$						
	kat. № 1	kat. № 2	kat. № 3	kat. № 3 bis	kat. № 4	kat. № 5	kat. № 1	kat. № 2	kat. № 3	kat. № 3 bis	kat. № 4	kat. № 5	
m													
0,70	0,0123	0,0137	0,0178	0,0232	0,0294	0,0356	81,1	73,0	56,1	43,1	34,1	28,1	
0,75	0,0123	0,0136	0,0176	0,0228	0,0288	0,0347	81,3	73,4	56,8	43,9	34,8	28,8	
0,80	0,0123	0,0136	0,0174	0,0224	0,0282	0,0340	81,5	73,8	57,4	44,6	35,5	29,4	
0,85	0,0122	0,0135	0,0172	0,0221	0,0277	0,0333	81,7	74,1	58,0	45,2	36,1	30,0	
0,90	0,0122	0,0134	0,0171	0,0218	0,0273	0,0327	81,8	74,4	58,6	45,9	36,7	30,6	
0,95	0,0122	0,0134	0,0169	0,0215	0,0267	0,0321	81,9	74,7	59,1	46,5	37,3	31,1	
1,00	0,0122	0,0133	0,0168	0,0213	0,0265	0,0316	82,0	75,0	59,6	47,0	37,8	31,6	
1,10	0,0122	0,0133	0,0165	0,0208	0,0258	0,0307	82,2	75,4	60,5	48,0	38,8	32,6	
1,20	0,0121	0,0132	0,0163	0,0204	0,0251	0,0299	82,4	75,9	61,3	48,9	39,7	33,5	
1,30	0,0121	0,0131	0,0161	0,0201	0,0246	0,0291	82,6	76,3	62,0	49,8	40,6	34,3	
1,40	0,0121	0,0131	0,0160	0,0198	0,0241	0,0285	82,8	76,3	62,6	50,6	41,4	35,1	
1,50	0,0121	0,0130	0,0158	0,0195	0,0237	0,0279	82,9	76,9	63,2	51,3	42,2	35,8	
1,60	0,0120	0,0130	0,0157	0,0192	0,0233	0,0274	83,0	77,2	63,8	52,0	42,9	36,5	
1,70	0,0120	0,0129	0,0156	0,0190	0,0230	0,0269	83,1	77,5	64,3	52,6	43,6	37,1	
1,80	0,0120	0,0129	0,0154	0,0188	0,0226	0,0265	83,2	77,7	64,8	53,2	44,2	37,7	
1,90	0,0120	0,0128	0,0153	0,0186	0,0223	0,0261	83,3	77,9	65,2	53,8	44,8	38,3	
2,00	0,0120	0,0128	0,0152	0,0184	0,0221	0,0257	83,4	78,1	65,6	54,3	45,3	38,9	
2,20	0,0120	0,0127	0,0151	0,0181	0,0216	0,0251	83,6	78,5	66,4	55,3	46,4	39,9	
2,40	0,0119	0,0127	0,0149	0,0178	0,0212	0,0245	83,7	78,8	67,1	56,2	47,3	40,8	
2,60	0,0119	0,0126	0,0148	0,0175	0,0208	0,0240	83,8	79,1	67,7	57,0	48,1	41,7	
2,80	0,0119	0,0126	0,0147	0,0173	0,0204	0,0235	83,9	79,4	68,2	57,7	48,9	42,5	
3,00	0,0119	0,0126	0,0146	0,0171	0,0201	0,0231	84,0	79,6	68,7	58,3	49,7	43,3	
3,20	0,0119	0,0125	0,0145	0,0170	0,0199	0,0227	84,1	79,8	69,2	58,9	50,4	44,0	
3,40	0,0119	0,0125	0,0144	0,0168	0,0196	0,0224	84,2	80,0	69,6	59,5	51,0	44,6	
3,60	0,0119	0,0125	0,0143	0,0167	0,0194	0,0221	84,3	80,2	70,0	60,1	51,6	45,2	
3,80	0,0119	0,0124	0,0142	0,0165	0,0192	0,0218	84,4	80,4	70,4	60,6	52,2	45,8	
4,00	0,0118	0,0124	0,0141	0,0164	0,0190	0,0216	84,4	80,5	70,7	61,0	52,7	46,4	
4,50	0,0118	0,0124	0,0140	0,0161	0,0186	0,0210	84,6	80,9	71,5	62,1	53,9	47,6	
5,00	0,0118	0,0123	0,0139	0,0159	0,0182	0,0205	84,7	81,2	72,1	63,0	55,0	48,8	
5,50	0,0118	0,0123	0,0138	0,0157	0,0179	0,0201	84,8	81,4	72,7	63,8	56,0	49,8	
6,00	0,0118	0,0123	0,0137	0,0155	0,0176	0,0197	84,9	81,6	73,2	64,6	56,8	50,7	
6,50	0,0118	0,0122	0,0136	0,0153	0,0174	0,0194	85,0	81,8	73,7	65,2	57,6	51,6	
7,00	0,0118	0,0122	0,0135	0,0152	0,0172	0,0191	85,0	82,0	74,1	65,8	58,3	52,3	
7,50	0,0118	0,0122	0,0134	0,0151	0,0170	0,0189	85,1	82,2	74,5	66,4	58,9	53,0	
8,00	0,0117	0,0122	0,0134	0,0150	0,0168	0,0186	85,2	82,3	74,8	66,9	59,5	53,7	
8,50	0,0117	0,0121	0,0133	0,0149	0,0166	0,0184	85,2	82,4	75,1	67,4	60,1	54,3	
9,00	0,0117	0,0121	0,0133	0,0148	0,0165	0,0182	85,3	82,6	75,4	67,8	60,7	54,9	
9,50	0,0117	0,0121	0,0132	0,0147	0,0163	0,0180	85,3	82,7	75,7	68,2	61,2	55,6	
10,00	0,0117	0,0121	0,0132	0,0146	0,0162	0,0179	85,3	82,8	75,9	68,5	61,6	56,0	
11,00	0,0117	0,0121	0,0131	0,0144	0,0160	0,0176	85,4	83,0	76,4	69,2	62,5	57,0	
12,00	0,0117	0,0120	0,0130	0,0143	0,0158	0,0173	85,5	83,1	76,8	69,9	63,3	57,8	
13,00	0,0117	0,0120	0,0130	0,0142	0,0156	0,0171	85,5	83,3	77,1	70,4	63,9	58,6	
14,00	0,0117	0,0120	0,0129	0,0141	0,0155	0,0169	85,6	83,4	77,4	70,9	64,5	59,3	
15,00	0,0117	0,0120	0,0129	0,0140	0,0154	0,0167	85,6	83,5	77,7	71,3	65,1	59,9	
16,00	0,0117	0,0120	0,0128	0,0139	0,0152	0,0165	85,7	83,6	78,0	71,7	65,6	60,5	
17,00	0,0117	0,0119	0,0128	0,0139	0,0151	0,0164	85,7	83,7	78,3	72,1	66,1	61,1	
18,00	0,0117	0,0119	0,0127	0,0138	0,0150	0,0162	85,7	83,8	78,5	72,5	66,6	61,6	
19,00	0,0117	0,0119	0,0127	0,0137	0,0149	0,0161	85,8	83,9	78,7	72,8	67,0	62,1	
20,00	0,0117	0,0119	0,0127	0,0137	0,0148	0,0161	85,8	84,0	78,8	73,0	67,3	62,5	

wartości różne wyrażen  $\frac{\sqrt{RI}}{U}$  i  $\frac{U}{\sqrt{RI}}$ , i ułożył je w tabliczce liczbowej, którą podajemy na str. 671 i 672.

Dla porównania wartości, jakie się otrzymuje stosując wzory Bazin'a nowe lub dawniejsze, rozwiążemy zadanie następujące: Obliczyć przepływ  $Q$  na sekundę w kanale prostokątnym, mającym szerokości  $2 m$  przy głębokości wody  $0,50$ , przy spadku  $0,001 m$  na metr i ścianach z desek nie ogladzonych.

Mamy tu:

$\Omega$  — powierzchnia zwilżona =  $2 \cdot 0,50 = 1 m$ ;

$\xi$  — obwód zwilżony =  $3 m$ ;

$R$  — promień średni =  $\frac{\Omega}{\xi} = \frac{1}{3} = 0,333 \dots$

$I$  — spadek na jedność długości =  $0,001$ . Idzie tu o znalezienie prędkości średniej  $U$ , bo znając prędkość tę, znajdziemy szukany przepływ  $Q = \Omega U$ .

Stosując dawne wzory Bazin'a i posilkując się dawnymi jego tablicami, znajdziemy przy  $R = 0,333 \dots$

$$\frac{RI}{U^2} = 0,0002315, \text{ będzie więc } 0,000333 \dots = 0,0002315 U^2,$$

stąd  $U = \sqrt{1,45} = 1,204 m$   
 a  $Q = 1,204 m^3.$

Stosując zaś wzory nowe i posilkując się nową tablicą, znajdziemy:

$$\frac{\sqrt{RS}}{U} = 0,147,$$

skąd  $U = \frac{0,000333}{0,0147} = \frac{0,0182}{0,0147} = 1,243 m,$

a  $Q = 1,243 m^3.$

Czy przy innych danych zagadnienia otrzymałoby się taki sam stosunek w różnicach różnic w obliczeniach, twierdząco odpowiedzieć nie można. To jedynie zdaje się być pewnem, że wzory nowe, jako uzasadnione na daleko większej liczbie doświadczeń, zasługują też na większe zaufanie i te stosowaćby wyłącznie należało. J. G.

## Założenie fundamentów przy moście na Waadze, z pomocą studzien betonowych.

Most ten,  $280 m$  długości, został wybudowanym na rzece Waadze w roku 1897 pomiędzy stacyami „Lipotvar“ i „Galgocz“, na linii „Królewsko-Węgierskiej północno-zachodniej“; otworów sześć, a mianowicie: dwa po  $40 m$  i cztery po  $50 m$  rozpiętości, zatem dwa przyczółki i pięć filarów środkowych; fundamenty przyczółków № 1 i 7 były zrobione w skrzynkach szpuntałowych  $15 cm$  grubości, z drzewa miękiego; beton „ubijany“ w stosunku  $1 : 3 : 6$ ; z pięciu filarów środkowych № 2, 3, 4, 5, 6, dwa, t. j. № 2 i 3 na brzegach podległych zale-

waniu, a trzy—№ 4, 5, 6 w wodzie; wszystkie były fundowane sposobem studzien z betonu „ubijanego“.

Sondowania były zrobione przy każdym filarze do 18 m głębokości; znaleziono żwir przekładany 15 do 20 cm grubymi warstwami humusu lub gliny. Na tej zasadzie postanowiono opuścić studnie przy filarach środkowych № 2, 3, 6, od zera stanu wody (cota 139,50) do 7,00 m (cota 132,50), a studnie przy filarach środkowych № 4 i 5, od zera stanu wody (cota 139,50) do 8,50 m (cota 131,00); co było wykonane.

Dwa filary środkowe № 2 i 6 były fundowane na dwóch studniach, od dołu 4,50 m, a od góry 4,30 m średnicy; filary środkowe № 3, 4, 5 na dwóch studniach, od dołu 4,70 m, a od góry 4,50 m średnicy. Pierścień studni 50 cm szeroki był zrobiony z betonu „ubijanego“ w stosunku 1 : 2 : 4, a rdzeń studni z betonu „ubijanego“ w stosunku 1 : 3 : 6. Portland-cement z fabryki Labocz, piasek i szaber z rzeki Waagi, tuż przy robocie; portland-cement był doskonały, a piasek i szaber najczystszy. Dolny pierścień podstawowy był zrobiony z blachy żelaznej 10 mm grubej, o całej wysokości 60 cm; z tych 10 cm na podłogę z bali dębowych i 50 cm na właściwy pierścień; dolna część była wzmocnioną krokszytami z żelaza kątownego.

Dla wzmocnienia już i tak silnych ścian betonowych pierścienia studni, były jeszcze dawane co jeden metr wewnątrz betonu, pierścienie wzmocniające z blachy żelaznej 10 mm grubej a 10 cm szerokości (rys. 1); wszystkie blachy były połączone ze sobą od samego dołu do wierzchu, śrubami 25 mm grubymi, wkrecającemi się jedna w drugą.

Przy każdym filarze były opuszczane jednocześnie dwie studnie.

Część studni do opuszczenia w wodę była zrobioną na ruszlowaniu, tuż w odpowiednim punkcie; stan wody, przy jej opuszczeniu, był 141,15; zatem słup wody od dna rzeki (cota 138,90) był 2,25 m; ściany studni wyprowadzono 35 cm po nad zwierciadło wody, zatem do coty 141,50; cała zatem wysokość części studni do opuszczenia, przysposobioną była 2,60 m; z betonu 2,00 m; objętość tejże części wynosi 14,76 m<sup>3</sup>.

Metr sześć. betonu waży 2600 kg; zatem część betonowa studni do opuszczenia ważyła 38,38 t, a z częścią żelazną 40 t.

Do opuszczenia studni w wodę, użyte były cztery bloki różniczkowe, każdy na 10 t i dwa, każdy na 6 t; razem zatem w sile 52 t; dwunastu ludzi w ciągu dwóch godzin wystarczało do opuszczenia jednej studni na odpowiednie miejsce. Po opuszczeniu studni bezzwłocznie założono na jej wierzchu szablon i betonowano pierścień studni wyżej.

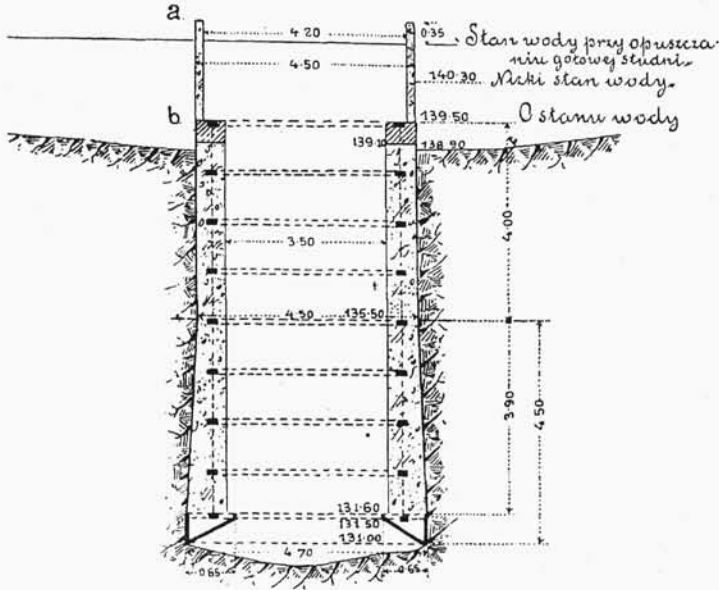
Do opuszczenia studzien pod powierzchnią gruntu, przy filarach środkowych № 2 i 3, jako w gruncie podmywanym, użyto do każdej studni po dwie pompy odśrodkowe 20 cm średnicy, a do każdej z nich lokomobilę o sile ośmiu koni; zatem przy filarach środkowych № 2 lub 3, pracowały jednocześnie przy każdym, cztery pompy i cztery lokomobile; przy wydobywaniu materiału i ładowaniu w kubły, pracowało wewnątrz kiesonu trzech ludzi, a na górze, na rusztowaniu, przy wyciąganiu windą, czterech ludzi; otrzymany szaber odwożono bezzwłocznie taczkami na bok przez czterech ludzi i tam zaraz przez innych rafowano na czysty piasek i na czysty szaber, do dalszego betonowania.

Przy filarach środkowych № 4, 5 i 6 w wodzie, używano do opuszczenia studni pod dno rzeki specjalnych drag, a mianowicie na każdej studni jedna draga i jedna lokomobila o sile sześciu koni; na wierzchu studni był jeden robotnik, a na rusztowaniu, gdzie była ustawiona draga—trzech ludzi do jej regulowania i stały starszy dozorca; otrzymany szaber czterech ludzi odwożono na

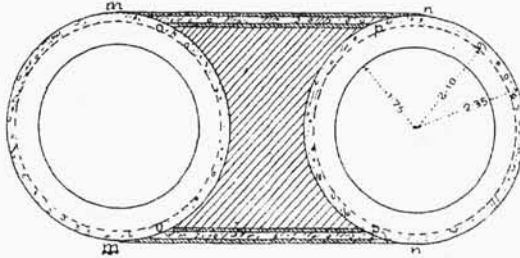
bok na tenże rusztowaniu, a inni czterej zaraz go rafowali na czysty piasek i na szaber.

Każdy pierścień studni pokrytym był na wierzchu ciosowymi kamieniami 50 cm szerokości a 40 cm grubości; do opuszczenia pokrytej już temiz kamieniami, studni, w wodzie do zera stanu wody, t. j. do coty 139,50, zrobiony był na wierzchu każdej pierścień 15 cm gruby, również z betonu „ubijanego“, wystający po nad zwierciadło wody, jak *ab* (rys. 1).

Rys. 1.



Rys. 2.



Po opuszczeniu studni do właściwego punktu, t. j. do zera stanu wody (cota 139,50), wybetonowano w wodzie rdzeń studni z pomocą drewnianych rur, zawieszonych na blokach, od dołu na  $2\frac{1}{2}$  m wysokości, t. j. do coty 133,50. Rdzeń ten, dla stwardnienia, pozostawiono w spoczynku 48 godzin, następnie po zupełnem wypompowaniu wody dwiema zwykłemi pompami, betonowano już dalej w suchem miejscu, do wysokości 139,10, warstwami 20 cm grubemi, z odpowiedniem tychże ubijaniem, następnie pokryto ciosami 40 cm grubymi.

Mając już w ten sposób obie studnie gotowe, założono ściany szpuntpalowe *mn* i *op* z bali 5 cm grubych, wbijając takowe na 1 m głęboko (rys. 2), w odległości od siebie na 15 cm, a do wysokości, jak *ab* (rys. 1); obie przestrzenie

między temiż ścianami *mn* i *op* wybetonowano w wodzie; po 48 godzinach obie drewniane ścianki *op* wyjęto, a całą powierzchnię *P*, między studniami wybetonowano do coty 139,50 również w wodzie; po 48 godzinach wodę z przestrzeni *P* wypompowano, ścianki *oo* i *pp* wyrzucono i przystąpiono do murowania w zupełnie suchej przestrzeni, części nadfundamentowej filaru.

Pierścień *ab*, jak również ścianki betonowe *mn* (rys. 2) pozostały jedynie po wymurowaniu filarów, do wysokości coty „małej wody“, t. j. do 140,30, jako częściowe zabezpieczenie, wypełniając próżną przestrzeń między murem nadfundamentowym, kamieniami; następnie zostały założone naokoło gotowego filaru zaskalowania, jako zabezpieczenie przeciw najwyższym wodom.

Dwa dźwigary żelazne po 40 m dostawiła fabryka „Danubius“ w Budapeszcie, a cztery po 50 m—fabryka „Schlick et Comp.“ również w Budapeszcie.

Most ten leży na linii nowo-wybudowanej „Królewsko-Węgierskiej północno zachodniej, której budowę wykonywał, jako główny przedsiębiorca, inżynier Juljusz Auspitz. Projekt mostu, wraz ze sposobem założenia fundamentów, był wypracowany przezemnie, budowę również ja prowadziłem.

G. Dobiński.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

### KSIĄŻKI I BROSZURY NADESŁANE DO REDAKCYI.

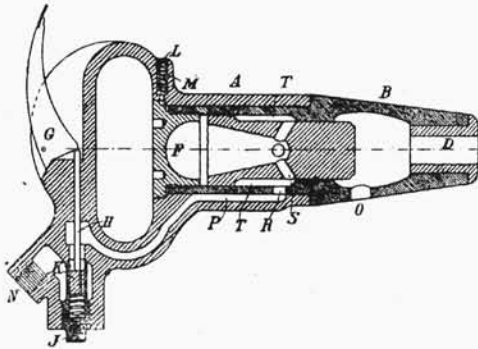
- Mosty drewniane.** Zeszyt II. Mosty kratowe i rozporowe. Wykłady Maksymiliana Thułiego. Lwów, r. 1898.
- Pogotowie ratunkowe w Warszawie i zagranicą.** Dr. Józef Zawadzki. Warszawa, r. 1898.
- Projekt elektryczeskago sooruzenią w Warszawie,** sostawlennyj inżynierom W. H. Lindleyem. Pojasnitielnaja zapiska. Warszawa, r. 1898.
- Nieplodność drzew owocowych.** Przez K. Jakimionka. Warszawa, r. 1898.
- Nauka rysunków.** Wskazówki praktyczne wykonywania rysunków technicznych, ułożył Edward Wawrykiewicz, z 29 rysunkami w tekście i 9 tablicami chromolitograficznymi. Warszawa, r. 1898.
- Światło elektryczne.** Urządzenie i działanie instalacyj prywatnych o prądzie stałym. Przewodnik dla monterów, maszynistów i właścicieli prywatnych, przez Zygmunta Straszewicza. 146 rysunków w tekście.
- Mikroskopiczeskija izsledowania żeleza, stali i czuguna.** Inż. tech. Rzeszotarski, z 12 rys. w tekście i atlas z 90 tablic. Petersburg, r. 1898.
- Czasopismo techniczne Lwowskie** № 17. K. Rolle: Dachówka. Michał Kornella: Drenowanie folwarków. Artur Kühnel: Sprawozdanie z wycieczki naukowej słuchaczy wydziału inżynieryi. W. Folkierski: Najbliższe nam planety w dzisiejszem świetle nauki. K. Rolle: Powiatowe muzea geologiczne. Kronika techniczna i przemysłowa. Krytyka i bibliografia. Rozmaitości.
- Czasopismo Towarzystwa Technicznego Krakowskiego** № 8. Przenoszenie energii na odległość. Żegluga nadpowietrzna. Zużytkowanie odpadków naftowych w postaci paliwa. Notatki techniczne. Kronika. Wykaz planów, zatwierdzonych przez magistrat w mies. czerwcu r. b. na budowę, wykonać się mające w m. Krakowie.
- Przewodnik przemysłowy** № 17. Ochrona przemysłu i rękodzieł. Stal jako pancierz. Co nieco o przemysle koszykarskim w naszym kraju. Kronika.
- Gazeta techniczna** № 15. Co mają robić nasi technicy. Ustawa budowlana dla stoł. miasta Lwowa. Bruk drewniany. Wiadomości bieżące.



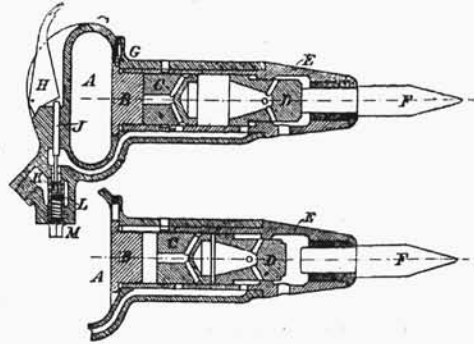
## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Młotki poruszane powietrzem ściśnionem.** Zagranicą od lat paru w wielu warsztatach kolejowych zaprowadzono małe młotki, poruszane ściśnionem powietrzem. Używają się one przy walcowaniu szwów w kotłach parowych, do objiania kamienia kotłowego, do nitowania i t. p. Młotki te napotkać można przeróżnej konstrukcyi, a szczególnie istnieje wielka różnorodność mechanizmów samodiałających do rozdziału powietrza, jednakże wszystkie one posiadają cylindryczną gilzę niewielkich rozmiarów, w której mieści się tłok z samodiałającym mechanizmem do rozdziału powietrza. Na jednym końcu gilzy znajduje się rączka do trzymania i kierowania młotkiem, w otwór zaś drugiego końca wkłada się przyrząd, za pośrednictwem którego wykonywa się robota. Ciśnienie powietrza zwykle wynosi  $4 \text{ kg/cm}^2$  i nie powinno ono nigdy przewyższać

Rys. 1.



Rys. 2



$5 \text{ kg/cm}^2$ , gdyż w przeciwnym razie uderzenia są zbyt silne i powstają zawiłe wstrząśnienia w samym młotku. W warsztatach wschodniej kolei francuskiej, w Epernay, przeprowadzono badania nad tego rodzaju młotkami. Wykazały one, że przy 6000 do 8000 uderzeniach na minutę zużywa się powietrza  $26,66 \text{ l}$  na sek. (sprowadzając do  $0^\circ \text{ C}$ . i ciśnienia  $1 \text{ atm}$ .). Ponieważ kompresor powietrza poruszany był motorem elektrycznym, łatwo dało się obliczyć, jaką pracę wykonywa młotek; odliczając wszelkie straty siły motorycznej, okazało się, że praca młotka wynosi  $1,04 \text{ kgm}$  na sekundę. Jeżeli przypuścimy, że przy użyciu młotka  $\frac{1}{3}$  czasu schodzi na smarowanie, przenoszenie lub ustawianie młotka, to rozwinię on jednakże pracę 9 koni na godzinę. Dane, dostarczone przez warsztaty w Epernay, wydają się być cokolwiek za wysokie, ilość uderzeń młotka pneumatycznego normuje się zwykle w granicach 1200—2300 uderzeń na minutę, a wydajność młotka, wagi 5 do 6  $\text{kg}$ , jest o jakie dwa lub trzy razy większą od wydajności młotka ręcznego.

Załączone rysunki 1 i 2 wyobrażają młotki tego rodzaju. Rysunek 1 przedstawia młotek z tłokiem pojedynczym, rys. 2-gi—z tłokiem podwójnym. Oba rodzaje posiadają gilzę wyrobioną ze stali narzędziowej, z rączkami bronzowymi, przymocowaną do gilzy za pośrednictwem śrubunków  $F$  i  $B$ . Narzędzie, którem bezpośrednio wykonywuje się daną robotę, wstawia się w okrągły lub też sześciokanciasty otwór, umieszczony w końcu gilzy, przeciwnym rączce. Gdy robotnik weźmie młot w rękę i naciśnie drążek  $G$  (rys. 1), wtedy

otwiera się wentyl *K* i przez sztucer *N*, połączony z rurką elastyczną, dopływa powietrze ściśnione do kanału *P*, a stąd przez otwór *R* do gilzy, wypełnia pierścieniową komorę *T* i przesuwą tłok w tył, dopóki kanał *S*, prowadzący wewnątrz tłoka, nie zetknie się z komorą *T*. Jak tylko nastąpi połączenie kanału *S* z komorą *T*, powietrze przedostaje się po za tłok, a ten odrazu zmienia swój kierunek i posuwa się naprzód, lecz po pewnym czasie wylot kanału *S* wejdzie w przestrzeń gilzy, połączoną za pośrednictwem otworu *O* z powietrzem zewnętrznym, powietrze ściśnione z za tłoka wyjdzie przez ten otwór i tłok znów cofnie się w tył; podobna manipulacja powtarza się bezustannie. Młoty tego rodzaju, jak przedstawiony na rys. 1, wyrabiają się zwykle czterech wielkości, a mianowicie: № *B*, ważący 6,4 *kg*, do grubego dłutowania i do zakładania nitów do 13 *mm* średnicy; № *CC*— 5 *kg*, do grubego dłutowania i sztamowania; № *C* 4,1 *kg*, do średniego dłutowania i sztamowania i № *D*—3,6 *kg* do delikatniejszych robót. W młotkach № *B* powietrze ściśnione doprowadza się zwykle rurką o średnicy 13 *mm*, w pozostałych numerach rurką 10-milimetrowej średnicy. Działanie młotków z podwójnym tłokiem, przedstawionych na rys. 2-im, jest zupełnie identyczne jak i młotków pierwszego rodzaju. Różnica polega tylko na tem, że gdy tłok *D* uderza o główkę narzędzia *F*, tłok *C* działa w przeciwną stronę. Tą drogą usiłowano zmniejszyć nieprzyjemne wstrząśnienia, jakich doznaje robotnik, kierujący młotkiem, gdyż młotkami pierwszego rodzaju tylko silny robotnik może bez przerwy pracować przez czas dłuższy.

(Organ. № 7 i 8).

*M.*

## Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

**Departament Handlu i Przemysłu** wydał w r. 1898 w Rosji następujące patenty:

Dalszy wykaz patentów, wydanych w marcu: Patent Nr. 692. Wiktorowi Rogozinowi, na aparat do destylacji i rozkładu nafty surowej. — Pat. Nr. 693. Cudzoziemcom Rudolfowi Edw. Couni-Pierronowi i Izidorowi Kleinowi, na elastyczną szynę kołową. — Pat. Nr. 694. Zagranicznemu towarzystwu akcyjnemu p. f. Miks i Henest, na dzwonki elektryczne. — Pat. Nr. 695. Cudzoziemcowi Augustowi Ponsartowi, na podkład metalowy i przytwierdzenie jego do szyn. — Pat. Nr. 696. Cudzoziemcowi E. Langenowi, na wiszącą kolejkę. — Pat. Nr. 697. Cudzoziemcowi H. Ungerowi, na palenisko z kratą i automatycznym doprowadzaniem miału palnego. — Pat. Nr. 698. Cudzoziemcowi A. Galopenowi, na zbiorniki do nafty i palnych płynów.

Patenty wydane w kwietniu: Patent Nr. 699. Cudzoziemce E. Stiers, na forsunki. — Pat. Nr. 700. Inżynierowi Aleksandrowi Sadkowskemu, na druciane ażurowe słupy do semaforów, sygnałów, flag i t. p. — Pat. Nr. 701. Cudzoziemcowi W. Materowi, na sposób wyrobu dywanów mozaikowych. — Pat. Nr. 702. Mateckiemu i Obrębowiczowi, na urządzenie do utrzymywania stałej różnicy ciśnień pomiędzy kotłem parowym i kondensacyjnym przewodem w ogrzewaniach parowych o niskim ciśnieniu. — Pat. Nr. 703. Cudzoziemcowi L. Drachowi, na przyrząd do oczyszczania przędzy na maszynach szpulowych. — Pat. Nr. 704. Cudzoziemcom J. Avelowi, G. Kadelburgowi, Ch. Schnitzerowi i Fr. Hirschowi, na samodiałający sprzęgacz do wagonów. — Pat. Nr. 705. Cudzoziemcowi J. Pugeau, na sposób oszczędzającego i szybkiego garbowania skór. — Pat. Nr. 706. Cudzoziemcowi W. Krausowi, na samomaczającą się osełkę. — Pat. Nr. 707. Cudzoziemcowi J. L. Linowi, na aparat do automatycznego zezepiania wagonów. — Pat. Nr. 708. Cudzoziemcowi doktorowi K. Kellnerowi, na aparat do elektrolizy soli metalowych, składowa część których z bieguną dodatniego tworzy w połączeniu z merkuryszem amalgamat. — Pat. Nr. 709.

Ranenburskiemu mieszczaninowi Mikołajowi Popowowi, na sortownicę zboża. — Pat. Nr. 710. Cudzoziemcowi G. Birmanowi, na elektryczny wodowskaz do kotłów parowych. — Pat. Nr. 711. Cudzoziemcom M. Martiniemu i G. Groupé, na maszynę do przesiewania i przemywania piasku, kruszców, węgla i innych materyałów. — Pat. Nr. 712. Cudzoziemcom braciom Sandberg, na sposób wyrobu cienkich pałeczek z drewnianych fornirów ze stalowymi pręcikami wewnątrz. — Pat. Nr. 713. Rady dworu A. Nesslerowi, na regulator i hamulec do aparatu Juza. — Pat. Nr. 714. Cudzoziemcom L. Peletanowi i F. Clerici, na udoskonalenia w przyrządach do dobywania drogiej metali z kruszców. — Pat. Nr. 715. Warsztatom przyrządów do mleczarstwa N. W. Wereszczagina, na urządzenie do wag. — Pat. Nr. 716. Zagranicznemu bezimiennemu towarzystwu żelaznych i budowlanych fabryk morza Śródziemnego, na automatycznie rozwijający się plaster do latania statków. — Pat. Nr. 717. Cudzoziemcowi A. Roddemu, na przyrząd do suszenia obuwia i t. p.). — Pat. Nr. 718. Cudzoziemcowi A. K. D. Seyfertowi, na urządzenie do połączenia rolki z nogą meblową. Pat. Nr. 719 Cudzoziemcowi I. Harmattowi, na beczki do przewożenia płynów i na sposób wyrobu takowych. — Pat. Nr. 720. Cudzoziemcowi E. Körtingowi, na uniwersalny piec do parowego i wodnego ogrzewania. Pat. Nr. 721. Cudzoziemcowi G. Schirpowi, na maszynę do malowania, nasycania, mycia i płukania. — Pat. Nr. 722. Cudzoziemcowi I. de Brouvé, na gazożarowy palnik z przesuwaniem żarowem ciałem okrytem siatką platynową. — Pat. Nr. 723. Towarzystwu S. H. Sharp & Sons (Leeds) Limited, na udoskonalone mieszaniny do drukowania i do zdobienia gładkich i wołkocowych tkanin i innych materyałów. — Pat. Nr. 724. Szlachcicowi G. Ozerowowi, na cylinder parowy do maszyny rotacyjnej. — Pat. Nr. 725. Cudzoziemcowi G. Mölleriowi, na aparat do suszenia ziarnistych, sypkich i szlamowych materyałów. — Pat. Nr. 726. Cywilnemu inżynierowi W. Chrustalewowi, na piec do spalania twardych i płynnych ekskrementów. — Pat. Nr. 727. Inżynierowi technologowi P. Maliejewowi, na sposób wyrobu kostkowego cukru. — Pat. Nr. 728. Cudzoziemcowi F. de Campe, na przyrząd do opalania miałem węglowym. — Pat. Nr. 729. Cudzoziemcowi R. Hessowi, na maszynę do regulowanego jednoczesnego napełniania rozmaitych oddziałów form do kolorowych płytek mozaikowych do podług lub ścian. — Pat. Nr. 730. Kornetowi W. Chreptowiczowi, na mechanizm do przenoszenia ruchu pomiędzy dwoma wałami, osie których znajdują się w jednej płaszczyźnie. — Pat. Nr. 731. Zagranicznemu towarzystwu p. f. „Solvey i S-ka“, na działający bez przerwy przyrząd do dekantacji płynów. — Pat. Nr. 732. Zarządowi Werch-Isetskich fabryk hr. Stenbok-Fermor, na przyrząd do suszenia rozdrobnionego torfu. — Pat. Nr. 733. Cudzoziemcowi A. G. Briggsowi, na udoskonalenia w naciągających rolnkach maszyny przędzalniczych. — Pat. Nr. 734. Cudzoziemcowi P. I. Zimkowi, na udoskonalenia w piecach elektrycznych do topienia. — Pat. Nr. 735. Cudzoziemcowi T. K. Marceau, na sposób otrzymywania reliefnych fotografii. — Pat. Nr. 736. Bezimiennemu towarzystwu p. f. „L'Appareil Controleur“, na przyrząd mechaniczny do drukowania, wydawania i kontroli biletów do totalizatora. — Pat. Nr. 737. Mieszczaninowi W. Kowalewowi, na pneumatyczne resory. — Pat. Nr. 738. O. Morsteinowi, na urządzenie do jednoczesnego zapalania i gaszenia dowolnej liczby świateł z oddalenia. — Pat. Nr. 739. Cudzoziemcowi J. Sikora, na udoskonalenia w kondensatorach i przegrzewaczach. — Pat. Nr. 740. Cudzoziemcowi Fr. Kreftowi, na motor do statków. — Pat. Nr. 741. Zagranicznemu towarzystwu hamulców Westinghouse'a, na elektro-pneumatyczny system blokowej sygnalizacji. — Pat. Nr. 742. Cudzoziemcowi A. Duczyńskiemu, na koło wagonowe z tarczą z falistej blachy żelaznej. — Pat. Nr. 743. Cudzoziemcowi J. Bannisterowi, na udoskonalenia w czółenkowych klapach. — Pat. Nr. 744. Cudzoziemcowi D. Lendloi, handlującemu p. f. Watson, Ledloi & S-ka, na udoskonalenia w wirówkach. — Pat. Nr. 745. Cudzoziemcowi A. Krankowi, na udoskonalenia w aparatach do oddzielania śmietanki od mleka. — Pat. Nr. 746. Cudzoziemcowi D. Lendloi, handlującemu p. f. „Watson, Lendloi & Co“ i Ch. A. Mattei, na udoskonalenia w samorównoważących się wirówkach. — Pat. Nr. 747. Zagranicznemu towarzystwu wyrobu artyleryjskich przyborów, na urządzenie do zastosowania bezpośrednio

działających płynów do obróbki metali.—Pat. Nr. 748. Akcyjnemu towarzystwu „Petersburskiej Odlewni żelaza i rur“, na maszynę do formowania krążków z piasku do odlewania rur.—Pat. Nr. 749. Cudzoziemcowi S. B. Morssowi, na nieprzepalające się szkło.—Pat. Nr. 750. Towarzystwu „S. H. Sharp & Sons (Leeds)“, na udoskonalenia w maszynach do drukowania pasków i innych rysunków na wołokowych i innych tkaninach.—Pat. Nr. 751. i Cudzoziemcowi R. Deusslerowi, na udoskonalenia w paleniskach.—Pat. Nr. 752. Inżynierowi komunikacyi, kolegialnemu asesorowi I. Słowikowskiemu, na szyny nowego typu i połączenia takowych.—Pat. Nr. 753. Cudzoziemcowi K. W. Kleinbauerowi, na przyrządy do spalania miazgi węglowego i innego materiału opałowego w postaci proszku. — Pat. Nr. 754. Cudzoziemcowi Ch. Huberowi, na statek morski, z nowym mechanizmem poruszającym.—Pat. Nr. 755. Cudzoziemcowi L. Engelmayerowi, na sposób rozdzielania i wyciągania włókien z ustroju komórkowego. — Pat. Nr. 756. Cudzoziemcowi L. Engelmayerowi, na bęben do sortowania i oddzielania sęczków i grubych części z rozdrobionego ustroju komórkowego. — Pat. Nr. 757. Cudzoziemcowi J. Woldapfelowi, na ruszt z główką z ogniotrwałego materiału.—Pat. Nr. 758. Cudzoziemcowi Fr. G. M. Stoneyowi, na udoskonalenia w szluzach i groblach. — Pat. Nr. 759. Cudzoziemcowi M. F. Lancrenonowi, na system opalania wagonów kolejowych. — Pat. Nr. 760. Zagranicznemu akcyjnemu towarzystwu „Badeńska anilinowa i sodowa fabryka“, na sposób otrzymywania indoksyli i indoksylnego kwasu. — Pat. Nr. 761. Cudzoziemcom J. D. Hannowi i W. Ch. K. Pillowi, na udoskonalenia w urządzeniu palenisk, pieców i t. p.—Pat. Nr. 762. Szwedkim poddanym I. D. Svenssonowi i K. O. S. Petersonowi, na udoskonalenia w forsunkach do opalania naftą. — Pat. Nr. 763. Cudzoziemcowi A. Lionowi, na pneumatyczny aparat ogrzewający z samodiałającą regulacją temperatury. — Pat. Nr. 764. Cudzoziemcom R. Morisowi i W. H. Littlowi, na mieszanie do mycia owiec.—Pat. Nr. 765. Cudzoziemcowi A. L. Cudeyowi, na udoskonalenia w okrągłych maszynach do wiązania tkaniny, pod nazwą „szewiot-jersey“.—Pat. Nr. 766. Cudzoziemcowi Ulrichowi Prussemu, na przyrząd zapobiegający zetknięciu się statków. — Pat. Nr. 767. Cudzoziemcowi Fr. Keferlemu, na przyrząd do zmniejszania ciśnienia pary, gazu albo płynów. — Pat. Nr. 768. Mieszczaninowi z Winnicy M. Jeleńskiemu, na samodiałające dźwigniowe urządzenie do podbijania podkładów.

## GÓRNICtwo. — HUTNICtwo.

### Materyały do sprawy otrzymywania koksu z węgla krajowego.

(Dokończenie, — por. Nr. 39 z r. b., str. 662).

#### K O S Z T O R Y S Y.

*Koszt prób wstępnych w Dahlhausen, w fabryce D-ra Otto et C-ie.*

1) Węgiel do prób.	
a) Nasz węgiel—3 gatunki po 400 <i>kg</i> . . . . .	1200 <i>kg</i>
Do trzech prób: 75% naszego, 25% westfalskiego . . . . .	900 „
Do sześciu prób z węglem zkoksovanym po 75% ostatniego,	
wypada surowego węgla . . . . .	3600 „
Do trzech prób z węglem z Ostrawy . . . . .	900 „
Do trzech prób z węglem donieckim . . . . .	900 „
Razem do 18 prób naszego węgla . . . . .	<u>7500 <i>kg</i></u>

czyli 450 pudów po 6½ kop. = 29 rubli.

b) Węgiel koksowy.

Do dwunastu prób, licząc po 50% węgla tłustego, 144 pudy, czyli 2400 *kg*, po 20 kop. za pud = 28 rub. 80 kop.

- c) Wysłanie do Dahlhausen 600 pudów węgla=160 rubli.  
 2) Koszt prób.  
 a) 18 prób po 10 rubli=180 rubli.  
 b) Wyjazd delegata komisji na czas prób do Dahlhausen 150 rub.  
**Razem 548 rubli.**

*Koszty prób z pełnymi ładunkami pieca w Dahlhausen.*

1) Węgiel.		
a) Do 20 prób po 70 t=140 t=8400 pudów=7 wagonów węgla.		
W tej ilości 7 wagonów tłustego węgla koksowego po 90 rub.	630 rub.	
7 wagonów naszego i 4 wagony do prób z węglem zkokso-		
wanym, 11 wagonów po 39 rubli . . . . .	429 "	
b) Transport 18 wagonów do Dahlhausen po 160 rub. . . . .	2880 "	
2) Koszt prób.		Koszt węgla . 3939 rub.
20 prób po 50 rubli . . . . .	1000 rub.	
Wyjazd delegata Komisji na czas prób do Dahlhausen . . . . .	300 "	
<b>Razem 5239 rubli.</b>		<b>1300 rub.</b>

*Koszty prób z pełnymi ładunkami pieca w kopalni Florentyna pod Bytomiem, w piecach systemu Kleist'a.*

1) Węgiel.		
10 ładunków pieca po 2500 kg=25 000 kg, czyli 1500 pudów, w tej ilości		
750 pudów tłustego po 15 kop. loco kopalnia Florentyna . . . . .	112 rub. 50 kop.	
750 pudów węgla naszego i 375 pudów do prób z wę-		
głem zkoksovanym, razem 1125 pudów po 8 kop. loco ko-		
palnia Florentyna. . . . .	90 "	— "
2) Koszt prób.		Koszt węgla . 202 rub. 50 kop.
15 kop. od każdych 100 kg, czyli za 25 000 kg . . . . .	37 rub. 50 kop.	
Zmilenie i wymieszanie 1875 pudów węgla . . . . .	500 "	— "
Wyjazd delegata Komisji do prób . . . . .	50 "	— "
<b>Razem 790 rub.</b>		<b>587 rub. 50 kop.</b>

*Zestawienie kosztów prób zagranicą.*

Wstępne próby w Dahlhausen . . . . .	548 rub.
Próby w Dahlhausen z pełnymi ładunkami pieca . . . . .	5239 "
Próby w kopalni Florentyna pod Bytomiem z pełnymi ładun-	
kami w piecu systemu Kleist'a . . . . .	790 "
<b>Razem . 6577 rub.</b>	

*Koszt urządzenia próbnego pieca normalnej wielkości i prób samych.*

A. Piec systemu Kleist'a o dwóch kamerach, każda z ładunkiem 1500 kg węgla.

1) Koszt urządzenia. Piec o 2-ch kamerach z regeneratoremi	6000 rub.
Młynek kulowy do mielenia i mieszania 3000 kg węgla w cią-	
gu 12 godzin . . . . .	2500 "
	<b>8500 rub.</b>

Nie wliczony motor o sile 6 koni, transmisja, oraz urządzenie	
do ładowania pieców . . . . .	1500 "
<b>Koszt urządzenia . 10000 rub.</b>	

2) Koszt prób.

Węgiel. Na dobę do dwóch kamer 2500 kg czyli 150 pudów.  
 Przyjmując 150 dni prób — 22 500 pudów czyli 38 wagonów.

W tem 19 wagonów węgla koksowego z Ostrawy po rub. 66	1254 rub.
19 wagonów naszego węgla i 9 wagonów dla prób z węglem zkoksovanym, razem 28 wagonów po 27 rub.	755 „
Razem koszt węgla	2010 rub.
Przypuszczając, że połowa tej ilości wróci w wartości otrzymanego koksu, t. j.	1010 „
Otrzymamy koszt węgla	1000 rub.
Dozór i obsługa pieca.	
Majstrowi koksowemu	300 rub.
Dwóm robotnikom dziennym i nocnym, razem za 600 dniówek po 80 kop.	480 „
Razem	780 rub.
Ogółem koszt prób wyniesie	1 780 rub.
Urządzenie pieca	10 000 „
Razem	11 780 rub.

Nie obliczone są koszty opalu lokomobili albo kotła. Jeżeli do tego celu służyć będzie koks otrzymany, to należy powiększyć koszty o 1010 rub. Otrzymamy zatem **12 790 rubli**.

B. 1) Piec systemu Kleist'a o ośmiu kamerach; każda z ładunkiem 1500 kg węgla, z dwoma regeneratorami	9000 rub.
Kolkrgang do mielenia węgla, mianowicie 800 kg na godzinę	4000 „
Dezintegrator z fabryki „Schüchterman & Kremer“ w Dortmundzie, do dokładnego mielenia węgla	1000 „
Razem	14000 rub.

Nie wliczony motor, oraz urządzenie do ładowania pieców
 2500 „ |

Razem

 16500 rub. |

2) Koszt prób. Przyjmując 75 dni prób, otrzymamy koszt węgla 2 razy większy, jak przy dwóch kamerach, czyli	4020 „
Przypuszczając, że połowa tej sumy wróci się w spieniężonym koksie, otrzymamy koszt węgla	2020 „
Dozór i obsługa pieca.	
Majstrowi koksowemu	300 „
Dwóm robotnikom dziennym i nocnym za 300 dniówek	240 „
Koszt prób	2550 rub.
Urządzenie pieca	16500 „
Razem	19050 rub.
Wydatki nadzwyczajne	950 „
Razem	<b>20000 rub.</b>

*Kosztorys koksowni z produkcją 120 tonn, 12 wagonów koksu na dobę, z urządzeniem do kondensacji smoły i amoniaku.*

Piece Appoll'a. System Kleyst'a. 3 piece o 24-ch kamerach każdy, z produkcją kamery na dobę 1,7 t, razem 120 t, po 53 000 mk. piec, razem 159 000 mk.	74 000 rub.
Urządzenie kondensacji do smoły i siarczanu amonu dla 3-ch pieców Kleyst'a 95 000 mk.	44 200 „
Zabudowania 40 000 mk.	18 600 „
Kompletne urządzenie do mielenia i mieszania węgla, systemu Schüchtermann & Kremer w Dortmundzie	30 000 „
Cło oraz wydatki nieprzewidziane	33 200 „
Kapitał zakładowy	200 000 rub.

*Koszty produkcji.*

Węgiel. Przyjmując wydajność koksu 65%, otrzymamy zapotrzebowanie węgla na dobę dla wyrobu 120 t, czyli 7200 pudów, 11 080 pudów. W tej ilości węgla krajowego 50%—5540 pudów, po 6½ kop. . . . . 360 rub.  
 5540 pudów węgla tłustego, koksowego drobnego z Ostrawy, po 12 kop. pud. . . . . 665 „  
 Koszt wyrobu, Na tonnę rub. 1 . . . . . 120 „  
 (Na Górnym Śląsku wypada 1,80 mk. na tonnę, w tem liczone są: administracja, robocizna, reparacje, koszty ogólne i amortyzacja 5%).  
 Procent od kapitału zakładowego—6%, na 120 t . . . . . 33 „  
 Koszty produkcji . . . . . 1178 rub.

*Dochód.*

Koks. 8% koksu grubego czyli 5760 pud., po 15 kop. pud. . . . . 864 rub.  
 20% drobnego, czyli 1440 pudów, po 7 kop. . . . . 100 „  
 Smoła. 3% od 11 080 pudów, 332 pudy, po 60 kop. . . . . 199 „  
 Siarczan amonu. 1,3%—144 pudy po 2 rub. pud.—288 rub.  
 Koszt kwasu siarczanego 110 rub., zostaje 178 rub. . . . . 178 „  
 1341 rub.

**Przyczynek do teoryi hartowania.**

Przy pewnej zawartości węgla w żelazie nabiera ono, jak wiadomo, własności hartowania się.

Przypatrzwszy się temu ciekawemu zjawisku bliżej i wzięwszy jeszcze i tę okoliczność pod uwagę, że po hartowaniu własności wewnętrzne żelaza, a często i zewnętrzne (nawet forma) znacznie są odmiennymi od pierwotnych własności tegoż kawałka żelaza, musimy przyjść do wniosku, że na takie przekształcenie ciała twardego użytą być musiała praca mechaniczna.

Ponieważ dla hartowania danego kawałka żelaza udzieloną mu być winna pewna ilość ciepła, to jasnym jest, że przedmiot ten hartuje się kosztem ciepła, jako też, że ilość wprowadzonego ciepła przekształca się w pracę mechaniczną.

Jeżeli zatem nagrzejemy kawałek żelaza do pewnej temperatury i następnie raptownie ostudzimy do pierwotnej temperatury, skutkiem czego żelazo się zahartuje, to ilość ciepła, którą odda żelazo, nie jest równą ilości wprowadzonego ciepła; pewna ilość tego ciepła przekształciła się w pracę mechaniczną, rezultatem której jest hart żelaza.

Jeszcze bardziej rzuca się w oczy prawda tego twierdzenia przez tę okoliczność, że przy hartowaniu żelaza, otrzymuje ono często inną formę, nawet pęka, na co już niezawodnie iść musiała pewna, dość znaczna, praca mechaniczna.

Pytanie: czy można wogóle określić ilość ciepła albo ilość pracy mechanicznej, potrzebnej do otrzymania pewnego hartu w danym żelazie?

Rozwiązaniem tego pytania postaram się zająć w dalszym ciągu.

Jednostką ciepła danego ciała jest ta ilość ciepła, którą należy wprowadzić do jednostki jego masy, by temperatura ciała podniosła się o jeden stopień.

Jednostkę tę określamy na zasadzie twierdzenia, że wprowadzona ilość ciepła, równa się oddanej i jeżeli  $M$  masa ciała,  $t$ —początkowa jego temperatura,  $T$ —końcowa temperatura i  $c$ —jednostka ciepła jego, to wprowadzona ilość ciepła wyrazi się formułą:  $M(T-t)c$ ; jeżeli  $m$ —masa płynu w kalorymtrze,  $t_0$  jego początkowa temperatura,  $c_0$ —jednostka ciepła,  $t_1$ —wspólna temperatura po wrzuceniu ciała do kalorymetru, to ciepło, które nabył płyn, będzie:  $m(t_1-t_0)c_0$ ,

a ciepło wzięte od ciała będzie  $M(T-t_1)c$ , skąd otrzymujemy równanie:

$$m(t_1-t_0)c_0 = M(T-t_1)c \quad (I).$$

Równanie to, jako takie, ma rację bytu, ponieważ  $c$  określa się z niego, a otrzymany w ten sposób rezultat nie zawsze jest zgodny z rzeczywistością, ponieważ, jak już wyżej wyłuszczyłem, wprowadzone ciepło przy nagrzewaniu ciała od  $t_1$  do  $T$  nie zawsze się równa ciepłu oddanemu przy ostudzeniu ciała od  $T$  do  $t_1$ .

Przypuśćmy, że ciałem tem jest hartująca się stal, to pewna ilość ciepła zużytkuje się na zahartowanie stali. Może też nastąpić i odwrotna reakcja, na przykład, jeżeli użyjemy stal mocno zahartowaną; taka stal przy nagrzaniu i wolnem ostygnięciu może oddać więcej ciepła, niż przyjęła—część ciepła, która była zużyta na hartowanie oswobadza się i ze zrównania (I) otrzymamy  $c$  już większe od rzeczywistego.

Przypuśćmy, że operacya prowadzoną była ze stałą i po doświadczeniu stal okazała się zahartowaną, to, aby określić ze zrównania (I) rzeczywiste  $c$ , należy do lewej części dodać ilość  $W_h$ , wyrażającą to ciepło, które poszło na hartowanie stali, a zatem otrzymujemy równanie:

$$m(t_1-t_0)c_0 + W_h = M(T-t_1)c \quad (II),$$

stąd

$$W_h = M(T-t_1)c - m(t_1-t_0)c_0 \quad (III).$$

$W_h$  przedstawia tę ilość ciepła, która zużyta została na wywołanie zmian w formie i we własnościach danego ciała. Mając przyrząd do mierzenia temperatury i mając tablicę wiarogodnych jednostek ciepła, możnaby dla każdego wypadku określić  $W_h$ . Dla ciał nie hartujących się, nie zmieniających swych własności  $W_h = 0$ , we wszystkich innych wypadkach  $W_h$  jest  $\geq 0$ .

Jakie praktyczne rezultaty, jakie wnioski możnaby otrzymać z równania III, powiedziećby można tylko wtenczas, gdyby zrobioną była dostateczna ilość doświadczeń.

I. N., inżynier.

#### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Produkcya kopalń węgla zagłębia Dąbrowskiego.** Kopalnie węgla zagłębia Dąbrowskiego, posiadające połączenie kolejowe (Niwka, Mortimer, Milowice, Hrabia Renard, Paryż, Koszelew, Kazimierz, Feliks, Saturn, Czeladź, Flora i Jan) wyprodukowały w okresie czasu od 1 stycznia do 1 września r. 1898 156 729 965 pudów węgla (w tymże okresie 1897 roku—143 450 265 pudów), więcej, niż w tym samym okresie r. 1897 o 13 279 600 pudów, czyli o 9,3%.

K. S.

**Ruch węgla donieckiego w lipcu r. 1898.** Komitet charkowski, zawiadujący wywozem węgla i soli, komunikuje, że kopalnie zagłębia Donieckiego wysłały w lipcu 1898 r. 46 703 wagony (po 600 pudów) węgla, antracytu i koks (w lipcu r. 1897 — 41 830 wagonów). Podług kategorii odbiorców przypada: zakłady metalurgiczne 33%, użytek domowy 23%, drogi żelazne 19%, port w Mariupolu 12%, inne zakłady przemysłowe 8%, statki parowe 5%.

K. S.

(Gorno-Zawodski Listok).