

KILKA UWAG DOTYCZĄCYCH OSZCZĘDNEGO ZUŻYWANIA PALIWA

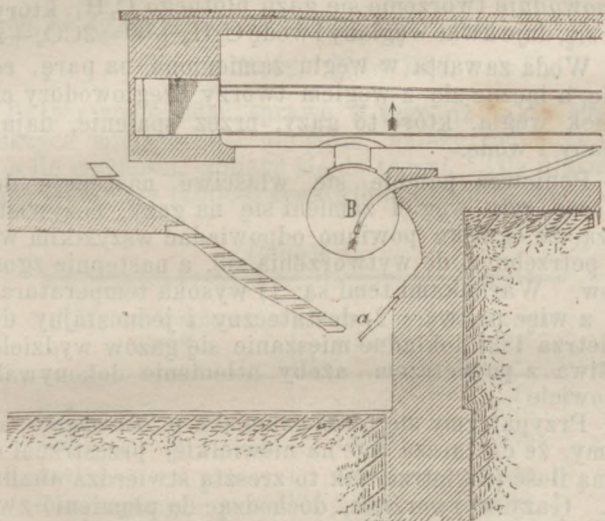
W PATENTOWANYCH PALENISKACH

SYSTEMU

Konst. Hochman'a.

Umiejętne wyzyskanie materiału opałowego, tak ważne dla przemysłu, stanowi przedmiot ogólnego zajęcia. Zdaje się, że najprędzej dojść można do pożądanego celu przez zbieranie ścisłych danych, dotyczących zarówno urządzeń i sposobów jakimi posługują się fabryki przy ustawianiu i obsłudze kotłów parowych, jak i dotąd już otrzymanych wyników. Mając sposobność bliższego zapoznania się z urządzeniem patentowanych palenisk p. K. Hochman'a, wykonałem kilka prób nad spotrzebowaniem materiału opałowego, warunkami przy jakich spalanie się odbywa, oraz nad stratami jakie tu mają miejsce. Wyniki pomienionych prób pozwalam sobie podać tu czytelnikom „Przeglądu”.

Paleniska p. Hochman'a, tak dla węgla jak i dla drzewa, przedstawione szkicowo na poniższym rysunku posia-



dają tę główną zaletę, że spalanie odbywa się dokładnie, przy minimalnym przystępie powietrza. Z pierwszego rzutu oka na palenisko uprzytomnić sobie można, że przy łatwym zsuwaniu się niespalonych części po sztabach rusztowych do miejsca *a*, i ich spotykaniu się tutaj ze świeżą warstwą powietrza rozgrzanego, możebne jest dokładne spalanie. Zapobieżono tu znacznym stratom ciepła przez promieniowanie, a nadto usunięto konieczność raptownego wprowadzania nadmiaru powietrza, które nie przyjmując udziału w procesie chemicznym spalania, a powiększając ilość gazów, obniża temperaturę początkową i prowadzi za sobą powiększenie strat przez uchodzące gazy.

Ażeby zalety paleniska p. Hochman'a należycie uwidocznić, niezbędnem się okazuje, zastanowić się nieco nad procesem spalania i warunkami w obec których takowy z korzyścią dokonany być może.

Wartość materiału opałowego zależy od składników węgla (C) i wodoru (H), które przez chemiczne połączenie z tlenem czyli przez spalanie, dostarczają ciepła. Od stopnia utlenienia zależy ilość wywiązane ciepła, jak to stwierdzają poniżej przytoczone cyfry.

Według Silbermann'a i Tavr'a, węgiel przetwarzając się w kwas węglany (CO_2) daje 8080 jednostek ciepła (ciepłostek), przechodząc zaś w tlenek węgla (CO), tylko 2470 ciepłostek. Wodór spalając się na wodę (H_2O) daje 34474 ciepłostek.

Przy spalaniu należy brać pod uwagę ilość wytworzonego ciepła, w ciepłostkach, i temperaturę początkową, t. j. temperaturę jaką posiadają gazy. Pierwsza zależy, jak to

widzimy z powyżej przytoczonych doświadczeń, od stopnia utlenienia, druga zaś, od tegoż stopnia i od ilości wytworzonych gazów, na które ciepło jest rozdzielone. Wiadomem jest, że tlen czerpany z powietrza atmosferycznego do spalania, spowodowuje jednoczesny dopływ azotu w stosunku 23,3 części tlenu na 76,7 azotu na wagę, a w stosunku 21 części tlenu na 79 azotu, na objętość.

Dla otrzymania największej ilości ciepła potrzeba dostarczać tyle powietrza ażeby utlenienie było zupełne. Dostarczając za dużo powietrza obniżamy temperaturę początkową, przez co tracimy najprzód na ciepłiku który zabierają gazy uchodzące, a powtórnie, dojsz możemy do tego minimum, iż gazy wytwarzające się przy niższym utlenieniu nie są w stanie zapalać się i osiągnąć pożądanego stopnia utlenienia.

Przy tworzeniu się tlenku węgla (CO) jeden kilogram węgla dostarcza 2478 ciepłostek. Temperaturę początkową obliczymy biorąc pod uwagę że: na 12 jednostek węgla potrzeba 16 jednostek tlenu, z którym przychodzi $\frac{16 \times 77}{23} = 53,5$

części azotu; zatem wytworzona ilość ciepłostek $12 \times 2478 = 29736$, rozdzieli się na $12 + 16 + 53,5 = 81,5$ kgr. gazów, czyli że na 1 kgr. przypadnie 365 ciepłostek. Podzieliwszy tę ilość przez ciepłik właściwy gazów (przeciętny z azotu 0,2438 i tlenku węgla 0,2479) otrzymamy $\frac{365}{0,245} = 1489^\circ \text{C}$.

jako temperaturę początkową.

Przy tworzeniu się kwasu węglanego otrzymujemy z 12 kgr. węgla $12 \times 8080 = 96960$ ciepłostek, ilość gazów $= 12 + 2 \times 16 + \frac{2 \times 16 \times 77}{23} = 151$ kgr., zatem na 1 kgr.

przypada 642 ciepłostek. Temperaturę początkową otrzymamy, dzieląc powyższą ilość ciepłostek przez przeciętną z ciepłika wł. azotu 0,2438 i kwasu węglanego 0,2164, takowa wynosi więc $\frac{642}{0,22} = 2918^\circ \text{C}$.

Przeprowadzając to w praktyce, otrzymamy dla węgla dońskiego temperaturę początkową: przy jednokrotnym przyplywie powietrza, t. j. ilości teoretycznie potrzebnej do całkowitego spalania 2670°C , zaś przy poczwórnym przystępie, 715°C . Przyjawszy że gazy uchodzące do komina mają temperaturę 220° , poniesiemy stratę przez komin w pierwszym przypadku 8%, a w drugim 30,8%. Biorąc pod uwagę, że węgiel łączy się z tlenem łatwiej przy wysokiej temperaturze, można być pewnym, że w drugim wypadku, zupełne spalanie nie może mieć miejsca.

W praktyce zdarza się też często, iż nie tylko przy małym ale i przy wielkim przystępie powietrza, chociaż fabryka zadawała się niskimi wskazaniem pyrometru, dymy uchodzące z komina czarnymi kłębami sadzy zadają kłam dobremu spalaniu, podwyższając 31% straty do 40—50%, jak to widzicie można z obliczenia przy analizie gazów.

Widzimy stąd, jak ważnem jest w praktyce zupełne spalanie przy możebnie małym przystępie powietrza, tudzież jak wielką jest strata ciepła przy tworzeniu się tlenku węgla. Na ślepo więc, powiększać bezkarnie przystępu powietrza nie możemy, i nie pozostaje, jak tylko prowadzić w kotłowni ścisłą kontrolę chemiczną. Pierwszym jej warunkiem jest znajomość paliwa, do której wiodą dwie drogi: jedna za pomocą dokładnej analizy chemicznej, a druga, dająca mniej ścisłe wyniki, mająca tylko wartość porównawczą, t. j. metoda Berthier'a: przez spalanie ciała z gładką i zważenie zredukowanego ołowiu. Oznaczywszy następnie ilość wody wyparowanej jednym kgr. paliwa, przychodzimy bezpośrednio do świadomości wyzyskanej ilości ciepła. Ażeby zaś wiedzieć gdzie poszukiwać strat, których cyfrę ogólną poznamy, należy przedewszystkiem zwrócić uwagę na straty spowodowane: 1) spadaniem z rusztów niespalonego paliwa, 2) niedokładnem spalaniem pod względem chemicznym, 3) zbyt wysoką temperaturą gazów uchodzących do komina i 4) zanadto wielkim przystępem powietrza.

Materiały opałowe, któremi posługuje się cukrownia Telkino (położona w gub. charkowskiej, pod st. Biełopole), są następujące: węgiel doński pp. Lemiszewskiego, Zawadzkiego i Jetowajskiego, oraz drzewo mieszane czarne, brzoza, osika,

i dąb letniego cięcia. Skład chemiczny powyższego paliwa, według analiz dokonywanych przy odbiorze, przedstawia się jak następuje:

1) *Węgiel p. Zawadzkiego N. I.*

Wody hyroskopijnej	1,88
Popiołu	7,64
Węgla (C)	77,30
Wodoru (H)	4,70
Siarki (S)	0,15
Tlenu i azotu (O+Az)	8,33
Razem	100,00

Ilość ciepłostek oznaczona sposobem *Berthier'a* = 6327, obliczona zaś z analizy, według wzoru *Fr. Fischera* ¹⁾: $8080C + 28800(H - \frac{1}{8}O) + 2500S - 600H = 7218$. Winie-

nem nadmienić, że węgiel ten silnie się spieka, pali się długim płomieniem i daje dużo gęsto-płynnego żużla. Na zwyczajnych roztach, węgiel spiekający się, nie pali się długim płomieniem z powodu prędkiego ich zalewania.

2) *Węgiel p. Jelowajskiego N. II zawiera:*

Wody	2,33
Popiołu	5,52
Węgla	80,36
Wodoru	3,5
Siarki	ślady
Tlenu i azotu	8,29
Razem	100,00

Ilość ciepłostek węgla wysuszonego przy 120°, oznaczona sposobem *Berthier'a* = 6674, z analizy, według powyższej przytoczonego wzoru = 7133. Węgiel ten również silnie się spieka, i pali się długim płomieniem, dając żużel łatwiej płynny.

3) Drzewa używa się na trzech lub też na dwóch paleniskach, z których gazy przed szybrem biorą się do saturacji. Jak powyżej wspomniałem, drzewo to jest letniego cięcia i zawiera w sobie 20% wilgoci. Ponieważ drzewo jest materiałem którego skład chemiczny jest prawie jednakowy, a było tyłkrotnie analizowane, przeto nie poddawałem go rozbirowi chemicznemu, przyjmując zgodnie z *Wagner'em* 39,10 węgla, 4,90 wodoru, 36,06 tlenu, 18% wody hyroskopijnej i 2% popiołu. Wydajność ciepła, obliczona według powyżej podanego wzoru, jest zgodną z *Debett'em* i *Fallenstein'em*, i wynosi 2900 ciepłostek.

Znając ilość ciepła każdego materiału poddawanego spalaniu, i ilość pary wytworzonej przy spalaniu jednego kilograma (por. poniżej pod. tabl. IV), możemy przystąpić do obliczenia pojedynczych strat.

Odnosnie do punktu *pierwszego*, zaznaczamy, że żużel był każdorazowo ważony, a oprócz tego poddawany często badaniu co do części niespalonych. Straty należące do tej grupy tak ważne, jako wprost zmniejszające ilość paliwa, spowodowywane bywają już to za zbyt wielkimi otworami roztowem, już też za częstym przegartywaniem.

Przy paleniskach patentowanych p. *K. Hochman'a*, przy bardzo częstych próbach rzadko znajdowałem w żużlu ślady niedopału. Żużel całkiem stopiony ma postać i kolor lawy. Można by zarzucić, iż trudno opierać się na rozbirowie chemicznym tam gdzie wybór jest tak trudny. Zauważyć jednakże należy, iż na tym punkcie łatwą jest kontrola, znając zawartość popiołu w paliwie i ciężar żużla.

I tak, dla węgla dońskiego, pochodzącego od pp. *Zawadzkiego* i *Lemiszewskiego* znaleziono, jak powyżej, 7,64% popiołu, a ciężar żużla nie przewyższa przy żadnej z prób 8,2%. Dla węgla p. *Jelowajskiego*, który wykazał 5,52%, najwyższą ilość żużla wynosiła 6%, popiół brany z różnych miejsc kanałów dymowych jest koloru ceglasto-czerwonego i nie zawiera w sobie węgla. Łatwo zre-ztą zrozumieć, iż węgiel ma dość czasu dokładnie się spalić, przyjąwszy iż na pierwszych warstwach następuje skokowanie, i że koks ten spadając, trafia pomiędzy palące się gazy odbite od warni-

ka (płomieniozwrotnika n. *Flammenlensker*) *B*, a tu pod działaniem silnej temperatury i świeżego przystępu powietrza dokładnie się wypala. Co się tyczy zsuwania popiołu, żużla i czyszczenia płytek roztowych, łatwo się to daje skutecznie z dolnej części paleniska, za pomocą płasko zakończono-pogrzebacza.

Zwracając się do *drugiej grupy* strat zaznaczam (por. poniżej podane tabl. II, III i IV), iż temperatura uchodzących gazów mierzona przed szybrem wynosiła od 190° do 230° C., za szybrem zaś 140 do 180° C. Straty *trzeciej* i *czwartej* grupy wymagają najstaranniejszych prób, tem więcej, iż one dają klucz do obliczenia strat grupy poprzedzającej. Roztrząsanie tej grupy, możebnem jest tylko za pomocą analizy gazów, zanim jednakże do niej przystąpię, sądzę, iż nie od rzeczy będzie, zdać sobie sprawę z procesu jaki się odbywa przy spalaniu. Przy każdym spalaniu musimy odróżnić dwa peryody: w pierwszym wytwarzają się gazy, w drugim zaś spalają się one. Pierwotnie, paliwo w bryłach, przedstawia zbyt małą powierzchnię zetknięcia z powietrzem atmosferycznym, którą oprócz tego w części pokrywa tworzący się popiół i żużel, i dopiero gazy wytworzone przez destylację wewnątrz materiału opałowego, wydobywając się, powodują jego rozpadanie się na cząstki, umożliwiające zetknięcie się z tlenem powietrza na wielkiej przestrzeni.

Właściwym powodem takiej destylacji jest wolny wódor i woda znajdująca się w materiale opałowym. Pierwszy powoduje tworzenie się gazu błotnego C_2H_4 , który spalając się, daje kwas węglany i wodę $C_2H_4 + 6O = 2CO_2 + 2H_2O$.

Woda zawarta w węglu zamieniona na parę, rozkłada się, a łącząc się z węglem tworzy węglowodory ciężkie i tlenek węgla, które to gazy, przez spalanie, dają kwas węglany i wodę.

Ponieważ palenie się właściwe następuje dopiero wówczas, gdy węgiel zamieni się na gazy, oczywistą jest rzeczą, że ognisko powinno odpowiadać wszystkim warunkom potrzebnym do wytworzenia się, a następnie zgorzenia gazów. Warunkami temi są: 1) wysoka temperatura ogniska, a więc paliwa; 2) dostateczny i jednostajny dopływ powietrza i 3) dokładne mieszanie się gazów wydzielonych z paliwa z powietrzem, ażeby utlenienie dokonywało się całkowicie.

Przypatrzmy się teraz palenisku p. *Hochman'a*, a znajdziemy, że dostarcza ono na niewielkiej przestrzeni dostateczną ilość powietrza, jak to zresztą stwierdza analiza gazów. Gazy wytworzone, dochodzą do płomienio-zwrotnika (warnika), spotykają się z niewielką ilością powietrza, które sprawia gwałtowny ruch cząsteczkowy gazów, umożliwiając zupełne ich spalanie. W tem miejscu paleniska temperatura dochodzi do takiego stopnia, że stal resorowa topi się, mimo to jednakże silny ciąg gazów sprawia, iż pod roztami, gdzie stoją palacze, temperatura jest zupełnie znośną.

O ile ważnym jest ciąg, z jakim powietrze wchodzi do paleniska, to dostatecznie wykazały doświadczenia p. *Reiche* *Prüsemann'a*, z których wypada, że kotły parowozowe pracują z daleko większym użytecznym skutkiem, aniżeli inne kotły tegoż samego ustroju lecz stojące. Powyższe wyniki objaśnione zostały teoretycznie w następujący sposób: Kwas węglany wytworzony przy pierwszym spalaniu, znajdując się przy słabym prądzie gazów w zetknięciu z węglem, odtlenia się częściowo i dlatego otrzymujemy niezupełne spalanie i na 1 kgr. materiału wielką ilość gazów o niskiej temperaturze, gdy przeciwnie, przy żywym prądzie, kwas węglany niema czasu odtlenić się, a powietrze ma przystęp do nieosłoniętych części materiału opałowego, skąd wynika zupełne spalanie i mała ilość gazów o wysokiej temperaturze. Zastrzedz się jednakże należy, iż idzie nam o żywy prąd, z niewielkim przyływem powietrza, gdy przeciwnie, wielka ilość powietrza nie jest pożądaną.

Określiwszy w ten sposób proces spalania, przejdźmy do wyników jakie nam daje rozbiór chemiczny gazów:

1) *Parowniki na drzewo*. Drzewo którego skład chemiczny powyżej zaznaczyliśmy, po potrąceniu ilości zawartej w nim tlenu, która połączyła się z częścią wodoru, potrzebuje do swego spalania teoretycznej ilości tlenu

¹⁾ Dokładniejszy rezultat otrzymać by można ze wzoru racjonalnego: $k = \frac{8080C + 31462(H - \frac{1}{8}O) + 2220S - 610aq. hyg.}{100}$

$$= \frac{8/3 \times 39,1 + 8 \times 0,40}{100} = 1,075 \text{ kgr.} = \frac{1,075}{1,4303} = 0,751 \text{ m}^3,$$

czyli powietrza: $1,075 + 3,3 (1,075) = 4,622 \text{ kgr.} = 3,574 \text{ m}^3$.

Ilość wywiązanych gazów, uwzględniając iż powietrze doprowadzone do paleniska zawiera 0,17% wody, wynosi:

$$\text{CO}_2 = \frac{40 \times 39}{12 \times 100} 10 = 1,438 \text{ kgr.} = 0,7246 \text{ m}^3$$

$$\text{N} = 3,3 (1,075) = 3,547 = 2,824$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0,505 + 0,04 \times 9 + \frac{4,6 \times 0,17}{100} = 0,622 = 0,8683 \text{ m}^3$$

$$\text{CO}_2 + \text{N} + \text{H}_2\text{O} = 5,602 \text{ kgr.} = 4,4169 \text{ m}^3,$$

zaś ilość suchych gazów:

$$\text{CO}_2 + \text{N} = 4,980 \text{ kgr.} = 3,5486 \text{ m}^3.$$

Według poniżej podanej tablicy (N. I), otrzymujemy na średni ciepłok właściwy mieszaniny tych gazów, wartość 0,265, zatem temperatura w palenisku powinna wynosić:

$$\frac{2923}{5,60 \times 0,265} = 1970^\circ \text{C.}$$

Przypuszczając, że temperatura gazów uchodzących do komina wynosi 220° , to strata w tym wypadku stanowić będzie $\frac{220 \times 100}{1970} = 11,2\%$, zaś procentowy skład gazów suchych, co do objętości, równałby się:

$$\text{CO}_2 = 20,4\%, \quad \text{N} = 79,6\%.$$

Łatwo sobie zdać sprawę z tego, iż takie spalanie w praktyce miejsca mieć nie może, należy jednakże usiłować, o ile możliwości, zbliżyć się do teorii. Dla ułatwienia obliczeń podajemy tablicę, zestawioną przez *Regnault'a*:

Tablica I.

Wyszczególnienie gazów	Ciepłota 1 m ³ w kgr.	Ciepłota właściwa
Powietrze	1,2936	0,2375
Tlen	1,4303	0,2175
Azot	1,2566	0,2438
Kwas węglany	1,9728	0,2181
Tlenek węgla	1,2503	0,2450
Para wodna	0,8048	0,4805

Jak już powyżej nadmieniałem, w cukrowni „Tetkino“ bierze się gaz węglowy do saturacji, sposobem *Jelinka*, to jest przed szybem, z dwóch parowników opalanych drzewem.

Średni skład chemiczny otrzymywanego gazu wynosi za miesiąc Wrzesień:

$$\text{CO}_2 = 16,2\%; \quad \text{CO} = 0,2\%; \quad \text{O} = 3,2\%; \quad \text{N} 80;$$

zatem przyływ powietrza stanowi 1,2 teoretycznego; gazy uchodzące mają przed szybem temperaturę 125°C. , a za szybem 150°C. Straty, jakie ponosimy przy tym składzie gazów, dają się łatwo obliczyć następującym sposobem.

Straty przez niewyżyskanie 225°C. Wiadomo z poprzedniego, iż 1 kgr. drzewa daje $0,7264 \text{ m}^3$ gazu węglanego, przy powyższym składzie gazów otrzymuje się zatem:

$$\text{Tłenu} \frac{0,7264 \times 3,20}{16,5} = 0,141 \text{ m}^3$$

$$\text{Azotu} \frac{0,7264 \times 80,1}{16,5} = 3,5264 \text{ „}$$

$$\text{Tlenku węgla.} \frac{0,7264 \times 0,2}{16,5} = 0,009 \text{ „}$$

$$\text{Wody} 0,8683 \text{ „}$$

Wiedząc iż gazy nasze mają temperaturę 225°C. , obliczymy stratę w ciepłotkach:

$$\left. \begin{array}{l} \text{CO}_2 \quad 0,7264 \times 1,9728 \times 0,2181 \\ \text{CO} \quad 0,009 \times 1,2503 \times 0,245 \\ \text{O} \quad 0,141 \times 1,43 \times 0,2175 \\ \text{N} \quad 3,5264 \times 1,257 \times 0,2438 \\ \text{H}_2\text{O} \quad 0,8683 \times 0,8048 \times 0,4805 \end{array} \right\} \times 225$$

Całkowita strata wynosi . . . 391,00 ciepłotek.

Straty na ciepłiku przez tworzenie się tlenku węgla:

w 1 m³ CO₂ znajduje się 0,538 kgr. C

„ CO „ „ 0,535 kgr. C,

pewna zatem ilość V tlenku węgla wywiązuje $0,535 \times V \times 2474 = 1324 \text{ V}$ ciepłotek, takąż ilość V kwasu węglanego wywiązałaby $0,538 \times V \times 8080 = 4347 \text{ V}$ ciepłotek, zatem strata skutkiem niepełnego spalania wyniesie:

$$4347 \text{ V} - 1324 \text{ V} = 3023 \text{ V.}$$

Zważywszy, że przy naszej średniej próbie, ilość tlenku węgla wynosi 0,2%, a ilość wytworzonych gazów = 4,4 m³, to ilość straconych ciepłotek = $\frac{3023 \times 0,2 \times 4,4}{100} = 26,6$.

Wyrażając to w odsetkach całkowitej ilości 2900 ciepłotek otrzymujemy, że strata spowodowana przez temperaturę uchodzących gazów . . . (391 ciepł.) = 13,5%
strata przez tworzenie się CO . . . (26,6 „) = 0,9%

Ogółem . . (417,6 ciepł.) 14,4%

Próby dokonane przy takim działaniu kotła dały poniższe wyniki. W ciągu 22 godzin spalono drzewa 18476,6 kgr., wyparowano wody 70283,2 kgr., przyczem ciśnienie wywiązanej pary wynosiło $4\frac{1}{2}$ atmosfer, a woda użyta do zasilania kotła miała temperaturę 70°C. Przez spalanie 1 kgr. drzewa wytworzono zatem 3,804 kgr. pary o $4\frac{1}{2}$ atm.

Na wytworzenie 1 kgr. takiej pary potrzeba $651,6 - 70 = 581,6$ ciepłotek, zatem spożytkowano $581,6 \times 3,804 = 2212$ ciepłotek, a przeto: strata ograniczyła się do $2900 - 2212 = 688$ ciepłotek, czyli do 23,8% całej siły kalorycznej drzewa, a spożytkowano takowej 76,3%. Z cyfry 23,7% ogólnej straty, 14,4% pochodzi z przyczyn powyżej wykazanych, reszta zaś, t. j. 9,3% spowodowaną jest promieniowaniem i przewodnictwem.

Stwierdziwszy tak korzystny wynik, poczyniłem cały szereg prób, przy różnych przystępach powietrza, obserwując przy tem wskazania pyrometryczne, i w następstwie takowych doszedłem do przeświadczenia, iż paleniska pomysłu p. K. Hochman'a pracują bardzo korzystnie przy małym przystępie powietrza. Poniżej podana tabl. (N. II) mieści wyniki analiz, a zaznaczamy że każda z prób oznaczonych dżemii literami alfabetu jest średnią z 10 spostrzeżeń.

Tablica II.

Średnie z prób	% objętości such. gaz.				Metrów sześć gazów wilgotnych	Wielkość przyływu powietrza	Temper. °C uchodzących gazów	Straty na ciepłiku przez CO		Straty przez temp. such. gaz.		Ogólne straty	
	CO ₂	CO	O	N				Ciepłotki	% od całej	Ciepłotki	%	Ciepłotki	%
A	11,00	—	9,6	79,4	7,47	1,8	220°	—	—	531	18,3	531	18,3
B	14,00	—	6,2	79,6	5,97	1,4	220	—	—	429,7	14,8	429,7	14,8
C	15,00	—	4,8	80,2	5,65	1,3	220	—	—	412,0	14,2	412,0	14,2
D	16,1	—	3,6	80,3	5,32	1,25	220	—	—	389,8	13,4	389,0	13,4
E	16,5	0,2	3,20	80,1	5,2	1,25	225	26,6	0,9	391,0	13,5	417,6	14,4
F	17,00	0,5	2,80	79,7	5,07	1,20	230	64,4	2,2	391,0	13,5	456,0	15,7
G	17,4	0,8	2,10	79,7	4,98	1,17	230	100,9	3,5	381,0	13,2	482,5	16,7
H	18,00	1,00	1,8	79,2	4,84	1,10	240	120,0	4,2	390,0	13,5	511,9	17,6

Odparowanie 8 kgr. wody 1 kilogramem paliwa było dotąd uważane za maximum, a proponowano nawet oznaczać wartość techniczną materiału na 67% wartości rzeczywistej (*Ryszard Peters*); otrzymane zatem 76—81% zawdzięczać należy konstrukcyi palenisk p. *Hochman'a*, będących szczęśliwą kombinacją rusztu schodkowego z płomieniozwrotnikiem, który może być sam kociołkiem, co naturalnie jest korzystniejszym, lub też stanowić rodzaj muranego progu. Pomieniony płomienio-zwrotnik powoduje, jak to już powyżej nadmieniliśmy, mieszanie się gazów, zmuszając je spalać się własnym nadmiarem powietrza. Palenisko zbudowane w ten sposób pracuje przy drzewie z 1,3, przy węglu z 1,5 do 2,0 teoretycznego przystępu powietrza, przy czem cały węgiel spala się na kwas węglany.

Nie trudno zdać sobie z tego sprawę, iż przy mniejszej ilości wytworzonych gazów łatwiej jest wyzyskać ciepło aniżeli przy większej, a tem samem temperaturę gazów uchodzących w tymże samym czasie obniżyć do 220° C.

Oprócz powyższych głównych zalet, paleniska p. *K. Hochman'a* przedstawiają i inne dobre strony. Węgiel układający się na rusztach grubym słojem, a średni ładunek wynosi 5 pudów, przez co unika się nadmiaru powietrza i zaoszczędza pracę ludzką. Regularny przypływ powietrza powoduje regularny stan wody i zaoszczędzenie kotłów. Wiadomo powszechnie, iż kotły systemu *Pauksch'a* posiadają tę wadę, iż para porywa wiele wody, przy palenisku p. *Hochman'a* wodostan utrzymuje się jednostajnie, a próby moje dotyczące porwanej wody, dały bardzo zadawalniające wyniki. Uniknięcie otwierania drzwiczek, wpływa również korzystnie na utrzymanie kotłów parowych w należytych stanie, albowiem blacha nie jest wystawiana na nagłe zmiany temperatury.

Przechodząc do praktyki w rozleglejszym zakresie, zaznaczyć mi wypada, iż w cukrowni „*Tetkino*” o trzech bateriach dyfuzyjnych na 3400 berkowców, po licznych próbach z wszelkiego rodzaju paleniskami, obmurowano wszystkie kotły zasilane tak węglem jak i drzewem (4 kornwalijskie i 13 systemu *Pauksch'a*) według opisanego powyżej systemu, dzięki czemu otrzymuje się przeciętnie z 1 kgr. węgla 9,3 kgr. pary o 4½ atm. ciśnienia, i że cukrownie „*Andruszówka*” i „*Krupce*” zastosowały również w tym roku system p. *Hochman'a*, zyskując oszczędność na paliwie.

Władysław Trapszo.

OZNACZENIE NAPRĘŻEŃ (NAPIĘC) wywołanych działaniem sił prostopadłych do przekroju.

PRZEZ

Kazimierza Obrębowicza,

inżyniera.

(Ciąg dalszy).

13. *Trójkąt (pełny). Przypadek I.* Zastosowanie wzorów ogólnych wymaga poprzedniego oznaczenia głównych kierunków bezwładności, i w ogóle, obliczeń nieco zmuśnionych dla figury nieforemnej. Prędzej dojdziemy do rezultatu metodą następującą:

Jeżeli neutralna leży w jednym z boków trójkąta *ABC* (rys. 10)¹⁾, np. w *a*, to według rozdz. 11-go — bryła naprężeń będzie piramidą o podstawie trójkąta, z wierzchołkiem leżącym prostopadłe nad wierzchołkiem *A* trójkąta, a środek naprężeń — zarazem i róg jądra — połowi ośrodkową, t. j. przekątnię z wierzchołka trójkąta *A* do środka przeciwległej podstawy *a* poprowadzoną.

Jądro trójkąta *abc* jest zatem trójkątem podobnym, o bokach równoległych bokom danego, lecz 4 razy mniejszych, a rogi jego połowią 3 ośrodkowe trójkąta większego.

Gdy neutralna leży dowolnie (rys. 10)²⁾, bryła naprężeń będzie pryzmatem trójkątnym o podstawie *ABC* i o krawę-

dziach równych naprężeniom zachodzącym we wierzchołkach: n_a, n_b, n_c . — Na rys. 10³⁾ przyjęliśmy neutralną po za przekrojem, t. j. punkt przyłączenia w jądrze, w skutek czego naprężenia są równogatkunkowe. Wzory wyprowadzone są jednak ogólnymi, należy tylko baczyć na znak rzędnych: + lub —.

Dwie płaszczyznami (linie perłowane), dzielimy pryzmat na 3 czworściany o objętościach:

$$\frac{p \cdot n_a}{3}; \frac{p \cdot n_b}{3}; \frac{p \cdot n_c}{3}.$$

Środki ciężkości tych czworścianów leżą prostopadłe nad rogami jądra; naprężenia przez nie przedstawione działają w trzech rogach jądra i powinny równoważyć siłę zewnętrzną *K*.

Nazwijmy wysokości jądra: $\omega_a, \omega_b, \omega_c$ — oddalenia punktu przyłączenia od boków jądra uwzględniając znaki: ξ_a, ξ_b, ξ_c , — natenczas otrzymujemy 3 warunki równowagi, zestawiając równania momentów statycznych dla boków jądra, przyjętych za osie:

$$K \cdot \xi_a = \frac{n_a \cdot p}{3} \cdot \omega_a,$$

$$K \cdot \xi_b = \frac{n_b \cdot p}{3} \cdot \omega_b,$$

$$K \cdot \xi_c = \frac{n_c \cdot p}{3} \cdot \omega_c;$$

z których wynikają wprost naprężenia krańcowe:

$$n_a = 3 \frac{K}{p} \cdot \frac{\xi_a}{\omega_a},$$

$$n_b = 3 \frac{K}{p} \cdot \frac{\xi_b}{\omega_b},$$

$$n_c = 3 \frac{K}{p} \cdot \frac{\xi_c}{\omega_c}.$$

Neutralna odcina na każdym z boków długości, których stosunek równym jest stosunkowi naprężeń działających w krańcach boku. Odniesmy w dowolnym, lecz równoległym kierunku przy wierzchołkach trójkąta odpowiednie naprężenia: n_a, n_b, n_c , uwzględniając ich znaki, a linie łączące końce naprężeń przetną boki w punktach neutralnej: (*A*), (*B*), (*C*).

W zastosowaniach przyjmujemy najdogodniejsze osie współrzędnych, — powyżej np. boki jądra. Dla uogólnienia kwestyi, podamy jeszcze wzory dla przekroju trójkątnego, odniesionego do dowolnych osi współrzędnych: $A = \xi_1, \eta_1$; $B = \xi_2, \eta_2$; $C = \xi_3, \eta_3$; punkt przyłączenia: $K = \xi, \eta$. Rogi jądra α, β, γ , oznaczmy współrzędnymi: $\alpha = \xi_a, \eta_a$; $\beta = \xi_b, \eta_b$; i $\gamma = \xi_c, \eta_c$; natenczas będziemy mieli:

$$\xi_a = \frac{2\xi_1 + \xi_2 + \xi_3}{4}, \quad \eta_a = \frac{2\eta_1 + \eta_2 + \eta_3}{4},$$

$$\xi_b = \frac{\xi_1 + 2\xi_2 + \xi_3}{4}, \quad \eta_b = \frac{\eta_1 + 2\eta_2 + \eta_3}{4},$$

$$\xi_c = \frac{\xi_1 + \xi_2 + 2\xi_3}{4}, \quad \eta_c = \frac{\eta_1 + \eta_2 + 2\eta_3}{4}.$$

Warunki równowagi wyrażone będą przez równania:

$$1) \quad K = \frac{p}{3} (n_a + n_b + n_c),$$

$$2) \quad K \cdot \xi = \frac{p}{3} (n_a \cdot \xi_a + n_b \cdot \xi_b + n_c \cdot \xi_c),$$

$$3) \quad K \cdot \eta = \frac{p}{3} (n_a \cdot \eta_a + n_b \cdot \eta_b + n_c \cdot \eta_c);$$

1) 2) 3) Por. Przegl. Techn. za Marzec 1884. Tab. VII.

z których otrzymujemy wartości dla naprężeń krańcowych:

$$n_a = \frac{3K}{p} \cdot \frac{\eta(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi_a) + \eta_c(\xi_a - \xi_b)}{\eta_a(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi_a) + \eta_c(\xi_a - \xi_b)},$$

$$n_b = \frac{3K}{p} \cdot \frac{\eta(\xi_c - \xi_a) + \eta_c(\xi_a - \xi_b) + \eta_a(\xi_b - \xi_c)}{\eta_b(\xi_c - \xi_a) + \eta_c(\xi_a - \xi_b) + \eta_a(\xi_b - \xi_c)},$$

$$n_c = \frac{3K}{p} \cdot \frac{\eta(\xi_a - \xi_b) + \eta_a(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi_a)}{\eta_c(\xi_a - \xi_b) + \eta_a(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi_a)}.$$

We wzorach powyższych p obliczyć winniśmy podług znanych zasad geometrii analitycznej, a wartości: ξ_a, ξ_b, ξ_c ; η_a, η_b, η_c podaliśmy powyżej.

Przypadek II. Figura wyznaczna. Podług zasad rozdziału 7-go, biegun opisywać będzie jedną z linii wyznacznych gdy neutralna obracać się będzie około jednego z wierzchołków, np. około B (rys. 11^a)¹⁾. Patrząc z B w kierunku podanych położań neutralnej, uważamy część przekroju po lewej stronie neutralnej za figurę naprężoną. Gdy neutralna przechodzi:

- 1) z położenia BA w BC , róg np. BAD jest figurą naprężoną, a biegun posuwa się z L przez F do rogu jądra H ;
- 2) z położenia BC w BP , cały przekrój jest naprężonym, a biegun opisuje bok jądra HI ;
- 3) z położenia BP w BR , figura naprężona jest rogiem, np. DCB , a biegun posuwa się z rogu jądra I przez G do M .
- 4) z położenia BR w BA , to figurą naprężoną będzie linia CB , potem punkt B wreszcie linia BA , biegun opisuje część obwodu MBL .

Linia wyznaczna $LFHIGM$ jest linią prostą, równoległą do boku AC , ponieważ wszystkie jej punkta od boku tego są równo oddalone, t. j. o $\frac{1}{4}$ odległości punktu B od tegoż boku (zob. rozdz. 11 i część I niniejszego).

Na rys. 11^b) wykreśliśmy linie wyznaczne dla wszystkich 3-ch rogów, a w powstałej w ten sposób figurze wyznacznej oznaczyliśmy pojedyncze części liczbami i literami: Gdy biegun znajduje się w części: 1^a, 1^b lub 1^c, — figura naprężona jest rogiem: A, B lub C .

Gdy biegun znajduje się w części 2^a, 2^b, 2^c, figura naprężona jest czworobokiem nieforemny, tak odciętym, że rogi: A, B, C pozostają bez naprężenia.

Gdy biegun znajduje się w części 3-iej t. j. w jądrze, figura naprężona jest całym przekrojem; mamy wtedy rozkład przypadku I.

Gdy biegun jest w polach oznaczonych liczbą 1, obliczamy naprężenia podług wzorów podanych w rozdz. 11-ym dla rogu; pozostaje nam jeszcze do zbadania położenie bieguna w polach oznaczonych liczbą 2.

Dany $\triangle ABC$ (rys. 12)³⁾, niechaj neutralna DF odetnie czworobok naprężony $EBCF$. Bryłą naprężeń będzie wtedy pięciobok nieforemny $EFCBGH$, którego objętość równa być winna sile zewnętrznej K , a środek ciężkości leżeć pionowo ponad punktem przyłączenia K , oznaczonym przez współrzędne ξ i η .

Bryła naprężeń jest różnicą dwóch piramid trójkątnych o wspólnym wierzchołku D :

$$DCHF - DBGE = K.$$

Oznaczywszy $\angle EDB$ przez φ , oddalenie punktu K od neutralnej przez p , a współczynnik naprężenia neutralnej przez α , zestawiamy następujące 3 warunki równowagi:

$$1) \frac{K}{\alpha} = \frac{\text{wst}^2 \varphi}{6} \cdot [DF \cdot DC^2 - DE \cdot DB^2],$$

$$2) \frac{K\eta}{\alpha} = \frac{\text{wst}^3 \varphi}{24} \cdot [DF^2 \cdot DC^2 - DE^2 \cdot DB^2],$$

$$3) \frac{Kp}{\alpha} = \frac{\text{wst}^3 \varphi}{12} \cdot [DF \cdot DC^3 - DE \cdot DB^3].$$

Wprowadzając zaś w powyższe wzory oznaczenia:

$$DB = z, \quad DC = z + a,$$

$$DF = (z + a) \cdot \frac{\text{wst} \gamma}{\text{wst}(\gamma + \varphi)} = (z + a) \cdot \delta_1,$$

$$DE = z \cdot \frac{\text{wst} \beta}{\text{wst}(\beta - \varphi)} = z \cdot \delta_2,$$

i dobierając równanie wynikające z warunków geometrycznych:

$$4) \frac{\mu}{\text{wst} \varphi} + \frac{\eta}{\text{st} \varphi} = z + \xi, \quad \text{albo:}$$

$$\mu = (z + \xi) \text{wst} \varphi - \eta \text{dos} \varphi,$$

otrzymamy po przekształceniu wzorów wyrażenia:

$$\eta = \frac{\text{wst} \varphi}{4} \cdot \frac{(z + a)^4 \cdot \delta_1^2 - z^4 \cdot \delta_2^2}{(z + a)^3 \cdot \delta_1 - z^3 \cdot \delta_2},$$

$$(z + \xi) = \frac{1}{2} \frac{(z + a)^4 \cdot \delta_1 - z^4 \cdot \delta_2}{(z + a)^3 \cdot \delta_1 - z^3 \cdot \delta_2} + \frac{\text{dos} \varphi}{4} \frac{(z + a)^4 \cdot \delta_1^2 - z^4 \cdot \delta_2^2}{(z + a)^3 \cdot \delta_1 - z^3 \cdot \delta_2},$$

w których nieznane są tylko: z i φ , gdyż $\delta_1 = \frac{\text{wst} \gamma}{\text{wst}(\gamma + \varphi)}$

i $\delta_2 = \frac{\text{wst} \beta}{\text{wst}(\beta - \varphi)}$ zawierają znane γ i β i nieznane φ .

Ze wzorów powyższych łatwo dla danej neutralnej (z i φ) obliczyć położenie bieguna (ξ i η), lecz do rozwiązania naszego zadania trzeba by przeprowadzić rachunek odwrotny, nadzwyczaj zmutny, np. za pomocą t. z. „regula falsi“ albo metody *Newton'a* i t. p.

W zastosowaniu tracą zawile te wzory całą wartość, i dlatego podajemy sposób wykreślny, pozwalający oznaczyć w przybliżeniu położenie neutralnej.

Dany $\triangle ABC$ i siła K (rys. 13)⁴⁾, zaczepiająca w części 2^a figury wyznacznej, t. j. w obrębie trapezu $DEFG$.

Poprowadźmy przez K linię LM , równoległą do podstawy, a oddalenie jej od podstawy niechaj będzie: η .

Rozkładamy siłę K na 2 siły składowe L i M , zaczepiające w punktach obwodu owego trapezu, a więc w liniach wyznacznych. — Dla siły L figurą naprężoną byłby $\triangle BCH$ o podstawie a i wysokości 4η (zob. rozdz. 11), bryłą zaś naprężeń czworobok o objętości: $\frac{a \cdot 4\eta}{2} \cdot \frac{n_b}{3}$, gdzie n_b oznacza naprężenie wywołane siłą L w punkcie B .

Mamy zatem:

$$\frac{2}{3} a \eta n_b = L = K \cdot \frac{KM}{LM},$$

$$n_b = \frac{3K}{2a\eta} \cdot \frac{KM}{LM};$$

podobnie dla siły M i punktu C :

$$n_c = \frac{3K}{2a\eta} \cdot \frac{KL}{LM}.$$

Chociaż naprężenia dla każdej ze sił L i M z osobna, rosną podług funkcji liniowej, to suma naprężeń w dowolnym punkcie przez te dwie siły wywołanych, warunkowi liniowości funkcji bynajmniej nie odpowiada. Mimo to naprężenia powyższe n_b i n_c , dla wierzchołków wyprowadzone, w przybliżeniu będą równymi rzeczywiście istniejącym, a rezultat dostatecznie będzie dokładnym dla zwykłych zastosowań.

Dokładniejszy, aczkolwiek również przybliżenie tylko dokładny rezultat otrzymamy, wykreślając neutralną: OS .

Dla punktu O mamy warunek: $\frac{OC}{OB} = \frac{n_c}{n_b}$, przyjmując dla n_c i n_b przybliżone, powyżej obliczone wartości, otrzymamy ich stosunek: $\frac{n_c}{n_b} = \frac{KL}{KM}$, a zatem też: $\frac{OC}{OB} = \frac{KL}{KM}$, z czego wynika dość dokładne wykreślenie punktu O . Odetnijmy $BT = KM$, $CU = KL$ tak, aby $BT \parallel CU$, natenczas linia TU przetnie podstawę w O .

W celu oznaczenia drugiego punktu neutralnej np. S , zbadajmy położenia jego graniczne:

1) Gdy siła zaczepia w L , punkt O przysuwa się aż do C , a punkt S do punktu H , odległego o 4η od podstawy.

^{1) 2) 3) 4)} Por. Przegl. Techn. za marzec 1884 r. Tabl. VII.

2) Gdy siła zaczepia w N , na środku linii LM , neutralna PR jest równoległą do podstawy, to znaczy, że punkt O odsunął się w nieskończoność, podczas gdy punkt S doszedł do punktu P , którego oddalenie od podstawy leżałoby między wartościami: 3η a 4η — dokładne oddalenie jego wynosi:

$$v = (\omega + \eta) - \sqrt{(\omega + \eta)^2 - 6\omega\eta},$$

jeżeli przez ω oznaczmy wysokość trójkąta.

Widzimy zatem, że podczas gdy punkt O posuwa się od C aż w nieskończoność, punkt S zmienia swe oddalenie od podstawy z 4η na v , a więc niespełna o długość η . Możemy zatem stosownie do położenia punktu O oszacować dość dokładnie położenie punktu S , a zatem i neutralnej.

Aby położenie neutralnej jeszcze dokładniej otrzymać, trzeba by wykreślić biegun dla przyjętego położenia neutralnej i poprawić takowe stosunkowo do błędu popełnionego w położeniu bieguna względem danego punktu K , które to punkta dla istotnej neutralnej na sobie leżeć powinny.

Dla wyznaczonego położenia neutralnej otrzymamy naprężenia z następujących dwóch równań, w których znane powierzchnie trójkątów OBS i OCW oznaczmy literami P i p :

$$1) \quad K = \frac{P \cdot n_b - p \cdot n_c}{3},$$

$$2) \quad \frac{n_b}{n_c} = \frac{OB}{OC};$$

naprężenia krańcowe będą zatem:

$$n_b = \frac{3K \cdot OB}{P \cdot OB - p \cdot OC} = \frac{3K}{P - p \frac{OC}{OB}},$$

$$n_c = \frac{3K \cdot OC}{P \cdot OB - p \cdot OC} = \frac{3K}{P \frac{OB}{OC} - p}.$$

14. *Trójkąt liniowy. Przypadek I.* Wzory wyprowadzone dla trójkąta liniowego będą mogły być zastosowane do obliczenia naprężeń i t. d. w przekroju trójkątnym o wyciętym takim otworze trójkątnym, ażeby pozostające paski obwodu były równej lecz nieznacznej szerokości.

Róg jądra trójkąta liniowego oznaczmy, przyjmując neutralną w jednym z boków, np. $CB=a$ (rys. 14^a)¹⁾. Figurą naprężoną jest natenczas kąt liniowy BAC , a środek naprężeń znajdziemy, stosując zasady rozdziału 12-go. Uzupełniamy trójkąt ABC do równoległoboku $CABT$, dwójściana kąta T przecina bok BC w punkcie S , a róg jądra: H leży na linii AS , w oddaleniu $AH = \frac{AS}{3}$ od wierzchołka A .

$\frac{CS}{BS} = \frac{CT}{TB} = \frac{AB}{AC}$, a więc podstawa CB podzielona w odwrotnym stosunku przyległych boków, jak być powinno podług rozdz. 12-go.

Naprężenia otrzymamy, podobnie jak w poprzedzającym rozdziale, prędzej drogą uboczną, bez stosowania wzorów ogólnych. Bryła naprężeń, jak dla każdej figury liniowej, przechodzi tu w powierzchnię naprężeń, która się składa z trzech trapezów, bocznych ścian przyzmy trójkątnej, o podstawie równej danemu trójkątowi i krawędziach równych naprężeniom krańcowym. Podzielmy przyzmat ten (jak to na rys. 10 uczyniliśmy), dwoma płaszczyznami na 3 części, a otrzymamy w miejsce owych 3-ch trapezów — 6 trójkątów, z których każde dwa mają wspólną wysokość: n_a, n_b, n_c .

Powierzchnie tych 3-ch par trójkątów są:

$$n_a \cdot \frac{b}{2} + n_a \cdot \frac{c}{2} = n_a \cdot \frac{b+c}{2},$$

$$n_b \cdot \frac{c+a}{2},$$

$$n_c \cdot \frac{a+b}{2}.$$

Środek ciężkości każdej pary trójkątów leży pionowo nad odpowiednim rogiem jądra. Przyjmując zatem, podobnie jak w przeszłym rozdziale, boki jądra kolejno jako osie momentów statycznych, i zatrzymując oznaczenia przeszłego rozdziału, otrzymamy:

$$n_a \cdot \frac{b+c}{2} \cdot \omega_a = \frac{K}{\delta} \cdot \xi_a \quad \text{i t. d.},$$

z których obliczamy naprężenia:

$$n_a = \frac{2K}{\delta \cdot (b+c)} \cdot \frac{\xi_a}{\omega_a},$$

$$n_b = \frac{2K}{\delta \cdot (c+a)} \cdot \frac{\xi_b}{\omega_b},$$

$$n_c = \frac{2K}{\delta \cdot (a+b)} \cdot \frac{\xi_c}{\omega_c}.$$

Jeżeli zaś trójkąt jest oznaczonym przez dowolne rzędne prostolinijne wierzchołków: $A = \xi_1 \eta_1$ i t. d., siłą $\frac{K}{\delta}$ zaczepia w punkcie ξ, η , a długości boków oznaczmy przez a, b, c , to rzędne rogów jądra wyrażą się przez:

$$\xi_a = \frac{2\xi_1}{3} + \frac{\xi_2 \cdot c + \xi_3 \cdot b}{3(b+c)},$$

$$\xi_b = \frac{2\xi_2}{3} = \frac{\xi_3 \cdot a + \xi_1 \cdot c}{3(c+a)} \quad \text{i t. d.}$$

Do obliczenia naprężeń krańcowych otrzymamy:

$$n_a = \frac{2K}{\delta \cdot (b+c)} \cdot \frac{\eta(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi) + \eta_c(\xi - \xi_b)}{\eta_a(\xi_b - \xi_c) + \eta_b(\xi_c - \xi_a) + \eta_c(\xi_a - \xi_b)},$$

podobnie n_b i n_c — wartości ξ_a, η_a i t. d. podane powyżej.

Przypadek II. Figura wyznaczna. Obrót neutralnej przyjmujemy jak w przeszłym rozdziale. Figury naprężone będą analogiczne, lecz liniowe zamiast pełnych. — Podczas gdy neutralna obraca się:

1) z położenia BA w BC i odcina róg liniowy np. BAD , biegun posuwa się z punktu L po krzywej LFH do rogu jądra H ;

2) z położenia BC w BP , biegun porusza się po boku jądra III , gdyż cały przekrój jest naprężonym;

3) z położenia BP w BR , neutralna odcina róg liniowy np. DCB , a biegun posuwa się po krzywej IGM .

4) z położenia BR w BA , — dla linii wyznacznej mniej ważne.

Linia wyznaczna $LFHGM$ zaczyna się w L na boku AB , odcinając $\frac{1}{3}$ tegoż boku, wychodzi z niego stycznie i podobnie wchodzi w bok jądra III , z którego znów stycznie wychodzi w rogu I , by tak samo w punkcie M złączyć się z bokiem CB ; — $CM = \frac{1}{3} CB$. Wykreślenie części krzywych podane w równoległoboku $ALON$; — $[AL = \frac{1}{3} AB$;

$LN \parallel BD$; $NO \parallel AL$; $LO \parallel NA$; OF połowi kąt LON , przecięcie linii OF i LN , a więc punkt F jest biegunem neutralnej BD a zarazem punktem linii wyznacznej LFH ; porówn. roz. 12].

Na rys. 14^b)²⁾ wykreśliliśmy wszystkie 3 linie wyznaczne, i oznaczyliśmy pojedyncze części liczbami i literami.

1) Jeżeli biegun leży w częściach 1^a, 1^b, 1^c, postępujemy podług prawideł i wzorów rozdz. 12.

2) Jeżeli siła $\frac{K}{\delta}$ zaczepia w częściach: 2^a, 2^b lub 2^c,

figura naprężona jest trójbokiem otwartym, a bliższe lub dalsze położenie bieguna względem pojedynczych części obwodu (linii wyznacznych), z których każda pewne graniczne położenia osi wyznacza, dozwoli nam, odrazu, oszacować dość dokładnie położenie neutralnej.

Wyznaczywszy zaś jej biegun (środek ciężkości 4-ch trójkątów), poprawimy jej położenie stosownie do popełnionego błędu w położeniu bieguna względem danego punktu przyczepienia.

^{1) 2)} Por. Przegl. Techn. za marzec 1844 r. Tabl. VII.

Możemy też—podobnie jak w przeszłym rozdziale—rozłożyć siłę $\frac{K}{\delta}$ na dwie siły składowe, zaczepiające na liniach wyznacznych; lecz rezultat tylko wtenczas dość będzie dokładnym, jeżeli przyjmujemy w przybliżeniu dobrze kierunek owej linii prostej, na której punkta zaczepne sił składowych przyjąć zamierzamy, co pewnej wymaga już wprawy. Postępowanie dalsze analogiczne jak w poprzednim rozdziale.

3) Jeżeli siła $\frac{K}{\delta}$ zaczepia w części 3-ej figury wyznacznej, postępujemy podług prawideł przypadku I.

15. *Prostokąt (pełny)*. Boki prostokąta oznaczmy literami a i b , stawiając zaś w poniżej wyprowadzonych wzorach: $a=b$, otrzymujemy wzory dla przekrojów kwadratów. Osie spółrzednych przyjmujemy przez środek prostokąta, równoległe do boków jego; osie te są osiami symetrycznymi, a zarazem głównymi osiami bezwładności.

Przypadek I. Powierzchnia przekroju jest:

$$p = a \cdot b.$$

Moment i promień bezwładności:

$$I_x = \int x^2 dp = \frac{a^3 b}{12},$$

$$k_x^2 = \frac{I_x}{p} = \frac{a^2}{12},$$

$$I_y = \int y^2 dp = \frac{a b^3}{12},$$

$$k_y^2 = \frac{I_y}{p} = \frac{b^2}{12}.$$

Równanie neutralnej podług wzoru 24-go będzie:

$$1 + 12 \frac{\xi x}{a^2} + 12 \frac{\eta y}{b^2} = 0.$$

Wprowadzając we wzór ten wartości: $\xi = \mp \frac{a}{2}$; $\eta = \mp \frac{b}{2}$, t. j. spółrzedne któregośkolwiek z rogów, otrzymamy równania czterech granic jądra:

$$1\text{-e i } 2\text{-gie} \dots 1 \mp 6 \frac{x}{a} \mp 6 \frac{y}{b} = 0,$$

$$3\text{-e i } 4\text{-te} \dots 1 \mp 6 \frac{x}{a} \pm 6 \frac{y}{b} = 0;$$

a długości odcięte przez linie te na osiach spółrzednych, zarazem i oddalenia rogów jądra, leżących na osiach, będą:

$$\pm \frac{a}{6} \text{ oraz } \pm \frac{b}{6}.$$

Napężenie w dowolnym punkcie otrzymamy podług wzoru 23-go:

$$\frac{n}{n_0} = 1 + 12 \frac{\xi x}{a^2} + 12 \frac{\eta y}{b^2},$$

w którym to wzorze n_0 podług wzoru 3-go jest:

$$n_0 = \frac{K}{a \cdot b}.$$

Napężenie krańcowe otrzymamy, wprowadzając we wzór przedostatni wartości: $x = \mp \frac{a}{2}$; $y = \mp \frac{b}{2}$ (por. rys. 15) ¹⁾:

$$\frac{n_a}{n_0} = 1 - 6 \frac{\xi}{a} - 6 \frac{\eta}{b},$$

$$\frac{n_b}{n_0} = 1 + 6 \frac{\xi}{a} - 6 \frac{\eta}{b},$$

$$\frac{n_c}{n_0} = 1 + 6 \frac{\xi}{a} + 6 \frac{\eta}{b},$$

$$\frac{n_d}{n_0} = 1 - 6 \frac{\xi}{a} + 6 \frac{\eta}{b}.$$

Napężenie to możemy obliczyć wprost z warunków równowagi między siłą K a naprężeniami. Rozkładamy bryłę naprężoną—pryzmat o podstawie prostokątnej, naprzód na 2 pryzmaty trójkątne, a potem każdy z nich na 3 czworoboki, razem więc—na 6 piramid trójkątnych o podstawach: $\frac{ab}{2}$ i wysokościach równych naprężeniom narożnym n_a, n_b, n_c, n_d (rys. 15) ²⁾.

Środki ciężkości tych piramid mają spółrzedne:

$$\begin{cases} \xi = 0, & 0, & +\frac{a}{4}, & -\frac{a}{4}, & +\frac{a}{4}, & -\frac{a}{4}; \\ \eta = +\frac{b}{4}, & -\frac{b}{4}, & 0, & 0, & -\frac{b}{4}, & +\frac{b}{4}. \end{cases}$$

Warunki równowagi są natenczas:

$$1) K = ab \cdot \frac{n_a + n_b + n_c + n_d}{4} = [ab \cdot n_0];$$

$$2) K \cdot \xi = \frac{ab}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot (n_c + n_b - n_a - n_d) \cdot \frac{a}{4},$$

$$3) K \cdot \eta = \frac{ab}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot (n_c + n_d - n_a - n_b) \cdot \frac{b}{4}.$$

Dołączając do tego równania wynikające z warunków geometrycznych:

$$4) n_0 = \frac{n_a + n_c}{2},$$

$$5) n_0 = \frac{n_b + n_d}{2};$$

otrzymujemy z pięciu tych równań wartości dla: n_0, n_a, n_b, n_c i n_d równe powyżej podanym np.:

$$\frac{n_a}{n_0} = 1 - 6 \frac{\xi}{a} - 6 \frac{\eta}{b}, \text{ i t. d.}$$

$$n_0 = \frac{K}{ab}.$$

Przypadek II. *Figura wyznaczna*. Neutralna odcina jako figurę naprężoną jedną z poniżej wymienionych figur:

- 1) róg (trójkąt),
- 2) czworobok dowolny,
- 3) pięciobok nieforemny,
- 4) cały przekrój (prostokąt, przypadek I).

Rys. 16^b ³⁾, przedstawiający figurę wyznaczną dla przekroju prostokątnego, otrzymał oznaczenie pojedynczych części liczbami stosownie do powyższych kategorii, litery dodane do liczb wskazują położenie neutralnej, np.

Gdy biegun jest w części 1^e, neutralna odcina róg C .

Gdy biegun jest w części 2^{bc}, neutralna odcina czworobok naprężony, w którym naprzeciwko neutralnej leży bok BC .

Gdy biegun jest w części 3^b, neutralna odcina taki pięciobok naprężony, że róg B pozostaje bez naprężenia i t. p.

Położenie graniczne neutralnej jest oznaczone przez którykolwiek z rogów, np. położenie AE przez róg A . Obróćmy neutralną w takim położeniu granicznym, a biegun opisz liniją wyznaczną (rys. 16^a) ⁴⁾. Podczas gdy neutralna obraca się:

1) z położenia AD w AC , figura naprężona jest rogiem, np. ADF , a biegun posuwa się po prostej GH ;

$$\left[DG = \frac{1}{4} b; \quad GH = \frac{1}{4} a; \quad GH \parallel DC. \right]$$

^{1) 2) 3) 4)} Por. Prz. Techn. za marzec 1884. Tabl. VII.

2) z położenia AC w AB ,—figura naprężona jest czworobokiem np. $ADCE$, biegun posuwa się z H , do rogu jądra L , po krzywej HIL , którą oznaczmy poniżej;

3) z położenia AB w AU ,—cały przekrój jest naprężonym, a biegun opisuje bok jądra LM ;

4) z położenia AU w AV ,—figura naprężona jest czworobokiem np. $FCBA$, a biegun posuwa się z M , po krzywej MN do N , analogicznie jak pod 2);

5) z położenia AV w AW ,—figura naprężona jest rogiem, np. EBA , a biegun posuwa się po prostej NP ;

$$\left[NP = \frac{b}{4}; \quad BP = \frac{a}{4}; \quad NP \parallel BC. \right]$$

6) z położenia AW w AD ,—figura naprężona jest naprzód linią AB , potem punktem A , wreszcie linią AD , biegun opisuje część obwodu PAG , dla figury wyznaczej bez znaczenia.

Linia $GHILMNP$ jest więc linią wyznaczną dla rogu A —nakreśliwszy podobne linie dla wszystkich czterech rogów, otrzymujemy figurę wyznaczną (rys. 16^b)¹⁾.

Do oznaczenia krzywej HIL posłużą nam następujące uwagi:

Bryła naprężeń dla położenia neutralnej AER (rys. 16^a)²⁾ jest piramidą trójkątną, równoległą do podstawy ściętej; wierzchołek jej leży w R , podstawy są trójkątami sobie podobnymi, wykreślonymi nad AD i EC . Środek ciężkości I tej bryły winien zadość czynić równaniom:

$$1) \quad SI = \frac{1}{3} SQ,$$

$$2) \quad RS = \frac{3}{4} \cdot \frac{RD^4 - RC^4}{RD^3 - RC^3}.$$

Oznaczmy oddalenie wierzchołka R od osi OY przez z , to wprowadzając tę wartość we wzór 2) otrzymamy:

$$(z - \xi) = \frac{3}{4} \cdot \frac{\left(z + \frac{a}{2}\right)^4 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^4}{\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3}.$$

Z równania tego znajdujemy wartości dla $\frac{\xi}{a}$ lub $\frac{z}{a}$:

$$\frac{\xi}{a} = \frac{-2 \frac{z}{a}}{1 + 12 \frac{z^2}{a^2}},$$

$$\frac{z}{a} = -\frac{1 + \sqrt{1 - 12 \frac{\xi^2}{a^2}}}{12 \frac{\xi}{a}}.$$

Za pomocą jednego z tych wzorów i związku powyżej już podanego:

$$SI = \frac{1}{3} \cdot SQ,$$

łatwo oznaczyć krzywą HIL lub którąkolwiek z 8-iu krzywych tego samego charakteru. Podług wzoru powyższego staje się wartość $\frac{z}{a}$ urojona dla wartości $\frac{\xi}{a} > \frac{1}{\sqrt{12}}$

lub $\frac{\xi}{a} < -\frac{1}{\sqrt{12}}$ [t. j. $\xi > k_x$ lub $\xi < -k_x$]; dla linii wy-

znaczej są jednakże już wartości: $\frac{\xi}{a} > \frac{1}{4}$ i $\frac{\xi}{a} < -\frac{1}{4}$ bez znaczenia.

$\frac{\xi}{a}$	$\frac{z}{a}$
-0,25	+0,5
-0,20	+0,717
-0,15	+1,030
-0,10	+1,615
-0,05	+3,308
0	$+\infty$
+0,05	-3,308
+0,10	-1,615
+0,15	-1,030
+0,20	-0,717
+0,25	-0,5

Wprawdzie wykreślenie części krzywych linii wyznaczych [jako wychodzących stycznie i z boków jądra i z granic oznaczonych dokładnie części 1^a, 1^b i t. d. figury wyznaczej] z wolnej ręki dość będzie dokładnem, podajemy jednakże obok tabelkę, w której dla wartości $\frac{\xi}{a}$ między

$-\frac{1}{4}$ a $+\frac{1}{4}$ znajduje się odpowiednia

wartość $\frac{z}{a}$, czyli innemi słowy: dla przyjętego dowolnie położenia linii SQ położenie AR . Dzieląc długość tak oznaczoną SQ na 3 równe części, otrzymujemy punkt I linii wyznaczej. Tabelkę tę zastosujemy jeszcze poniżej.

Wyznaczenie neutralnej i naprężeń.

1) Gdy siła zewnętrzna działa w częściach figury wyznaczej, oznaczonych liczbą 1, znajdujemy neutralną i naprężenia podług wzorów i wykreśleń rozdziału 11-go.

2) Gdy biegun znajduje się w części 2, neutralna odcina czworobok naprężony. W rysunku 16^a)³⁾ położenie punktu R nie jest zależnem od η , lecz tylko od ξ , dopóki biegun zostaje w odpowiedniej części 2. Pomyślny sobie bowiem, że prostokąt rysunku naszego jest ku dołowi jeszcze przedłużonym, to znaczy, że DA byłoby tylko częścią boku b , a mimo to wzory dla stosunku wzajemnego $\frac{z}{a}$ i $\frac{\xi}{a}$ pozostają te same.

Znajdujemy zatem z danego ξ punkt przecięcia neutralnej z bokiem DC ze wzoru:

$$\frac{z}{a} = -\frac{1 + \sqrt{1 - 12 \frac{\xi^2}{a^2}}}{12 \frac{\xi}{a}},$$

lub też za pomocą interpolacji z podanej powyżej tabelki. Drugi punkt neutralnej oznaczamy ze związku: $SQ = 3 \cdot SI$.

Naprężenia obliczamy podług wzorów ogólnych: 3.5 i 6, oznaczwszy poprzednio środek ciężkości odciętej części przekroju i wymierzając potrzebne długości: z_0 , z_{\max} i t. p.

Jednakże oznaczenie naprężeń drogą analityczną dla znanej neutralnej również szybko do celu prowadzi.

Przyjmując i nadal, że neutralna AE (rys. 16^a)⁴⁾ nie przez róg, lecz przez dowolny punkt boku DA przechodzi, lub że przekrój dalej jeszcze ku dołowi sięga, i oznaczając oddalenie bieguna od boku DC , a więc $SI = \frac{b}{2} - \eta$, a naprężenia w rogach D i C przez n_d i n_c , otrzymujemy trzy równania:

$$1) \quad \frac{n_c}{n_d} = \frac{z - \frac{a}{2}}{z + \frac{a}{2}},$$

$$2) \quad K = \frac{DA \cdot n_d}{2} \cdot \frac{z + \frac{a}{2}}{3} \cdot \left[1 - \left(\frac{z - \frac{a}{2}}{z + \frac{a}{2}} \right)^3 \right],$$

$$3) \quad \frac{DA}{SQ} = \frac{DR}{SR}, \quad \text{lub też:}$$

$$\frac{DA}{3 \left(\frac{b}{2} - \eta \right)} = \frac{z + \frac{a}{2}}{z - \frac{a}{2}}.$$

^{1) 2) 3) 4)} Por. Przegl. Techn. za marzec 1884. Tabl. VII.

Wprowadzając wartość DA z 3) w 2), otrzymujemy z niego n_d , a dalej dobrawszy 1) i wartość dla n_c :

$$n_d = \frac{2K \cdot (z - \xi)}{\left(\frac{b}{2} - \eta\right)} \cdot \frac{\left(z + \frac{a}{2}\right)}{\left[\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3\right]},$$

$$n_c = \frac{2K \cdot (z - \xi)}{\left(\frac{b}{2} - \eta\right)} \cdot \frac{\left(z - \frac{a}{2}\right)}{\left[\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3\right]}.$$

Wyraz mianownika: $\left[\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3\right]$ jest w obliczeniu niedogodny, jeżeli posługujemy się tablicami logarytmicznymi, lepiej będzie nadać mu inny kształt:

$$\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3 = \frac{a}{4} \cdot (12z^2 + a^2),$$

mieliśmy zaś powyżej (str. 127) wzór:

$$\frac{\xi}{a} = \frac{-2 \frac{z}{a}}{1 + 12 \frac{z^2}{a^2}},$$

z którego otrzymujemy:

$$12z^2 + a^2 = -\frac{2za^2}{\xi}.$$

Wprowadzając wartość tę we wzór nasz, otrzymujemy:

$$\left(z + \frac{a}{2}\right)^3 - \left(z - \frac{a}{2}\right)^3 = -\frac{za^3}{2\xi},$$

a wzory dla naprężeń krańcowych, w kształcie dogodniejszym do obliczeń logarytmicznych, będą:

$$n_d = \frac{-4K \cdot (z - \xi) \cdot \xi \cdot \left(z + \frac{a}{2}\right)}{\left(\frac{b}{2} - \eta\right) \cdot z \cdot a^3},$$

$$n_c = n_d \cdot \frac{z - \frac{a}{2}}{z + \frac{a}{2}}.$$

3) Gdy siła K zaczepia w częściach figury wyznaczonej oznaczonych liczbami 3, to figura naprężona jest pięciobokiem nieforemnym, np. $HADC$ (rys. 17)¹⁾, a bryła naprężeń piramidą trójkątną podwójnie ściętą:

$$K = PFDE - NICE - GFAH.$$

Nazywając: $EC=z$; $AH=u$; $DR=\xi_1$; $RK=\eta_1$; otrzymamy z warunków równowagi równania:

$$\xi_1 = \frac{\frac{1}{4}(a+z)^4 - z^3\left(a + \frac{z}{4}\right) - \frac{1}{4}u^4}{(a+z)^3 - z^3 - u^3}$$

$$\eta_1 = \frac{\frac{1}{4}(a+z)^4 - \frac{1}{4}z^4 - u^3\left(a + z - \frac{3}{4}u\right)}{(a+z)^3 - z^3 - u^3} \cdot \frac{b}{(a+z-u)}.$$

Możnaby wprowadzić z tych wzorów (dla danych wartości ξ_1 , η_1) wyliczyć nieznane wartości z i u , lecz w zastosowaniach jedynie metoda prób do tego byłaby odpowiednią.

Podobnie jak dla położenia bieguna w części 2 figury wyznaczonej w rozdziale 13-ym rozdzielamy i tu daną siłę K (rys. 17) na dwie siły składowe L i M , leżące najlepiej na równoległej do najbliższego boku jądra. Kresząc przez L linią $ST \perp DC$ a równą $3SL$, otrzymamy punkt T a zarazem linią ATU , która jest neutralną dla siły L i odcina czworobok naprężony $ADCU$. Podobne wykreślenie: $VMW \perp AD$, $VW=3VM$ daje nam neutralną CWZ dla siły M . Obliczywszy naprężenia w rogach D i C dla siły L , oraz w rogach D i A dla siły M , podług wzorów podanych pod 2), otrzymamy w przybliżeniu wartości n_d , n_c ; sumując zaś naprężenia tak obliczone dla rogu D , znajdziemy n_d .

Nie zadawalając się osiągniętą dokładnością, możemy ze stosunku otrzymanych naprężeń oznaczyć przybliżone położenie neutralnej, wyznaczając dwa jej punkta F i E . Mamy bowiem:

$$\frac{FA}{FD} = \frac{n_a}{n_d},$$

$$\frac{EC}{ED} = \frac{n_c}{n_d}; \text{ wykreślenie na rys. 17.}$$

Tak otrzymane położenie neutralnej możemy z dowolnym stopniem dokładności poprawić, przesuwając ją stosownie do błędów w położeniu bieguna popełnionych; posługujemy się do oznaczenia bieguna albo wykreśleniem, albo też wzorami powyżej dla wartości ξ_1 i η_1 podanymi.

Zyskawszy pewną wprawę w podobnych obrachunkach, zdołamy dość dokładnie oznaczyć położenie neutralnej wyłącznie tylko z położenia punktu przyłączenia siły względem pojedynczych części obwodu linii wyznacznych. Przyjawszy 2 takie neutralne, obliczamy dla nich ξ_1 , η_1 , a interpolując otrzymujemy dostatecznie dokładne położenie neutralnej.

Uwaga. Rozdział siły K na składowe L i M był dowolnym, w skutkach swych bowiem siły L i M nie zastępują dokładnie skutków—naprężeń—siły K . Łatwiej otrzymamy rezultaty przyjmując siłę L w najbliższym rogu części 1 figury wyznaczonej, a siłę M w przedłużeniu linii LK na najbliższym boku jądra, co zwykle chociaż nie zawsze jest możliwem. Siła L napręży natenczas ΔADC , siła M cały przekrój. Przybliżone wartości dla n_a , n_c , n_d obliczymy prędzej, ale mniej dokładnie, aniżeli przyjmując LM równoległe do najbliższego boku jądra. (c. d. n.)

O OZNACZANIU SPÓŁCZYNNIKA SOKU

PODCZAS PRZEROBUR BURAKÓW.

Oznaczenie ilości soku w krajance, jest rzeczą bardzo ważną dla prawidłowej kontroli przerobu. Dotychczas jednakże, oznaczenia te są przedsiębrane dość rzadko w powyżej wymienionym celu, albowiem uskutecznienie ich wymaga więcej czasu i zachodu aniżeli czynności tej poświęcić można podczas przerobu buraków. W skutek tego, przyjmuje się zwykle pewien stały współczynnik soku, na zasadzie którego, od polaryzacji soku z krajanki przechodzi się do polaryzacji samej krajanki. Po większej części przyjmuje się współczynnik 95, jakkolwiek w rzeczywistości może się on wahać w dość oddalonych od siebie granicach, a co jak wiadomo, zależy od warunków klimatycznych podczas wzrostu buraków, od sposobu ich przechowywania aż do czasu przerobu i t. p. Nieuwzględnienie rzeczywistego współczynnika zawartości soku w burakach pociągnąć może za sobą albo zbyt wielki procent t. z. strat nieznanych, albo też wykazywanie zbyt małych strat podczas przerobu, i to zależnie od tego, czy współczynnik rzeczywisty będzie mniejszy czy też większy od przyjętego (95). Z powyższych powodów powziąłem myśl oznaczania ilości soku w krajance drogą pośrednią, za pomocą wyliczenia. O ile sposób ten odpowie celowi, i będzie dokładny, okaże się to z porównawczego zestawienia oznaczeń otrzymanych zwykłym sposobem, drogą bezpośredniego rozbioru chemicznego i sposobem pośrednim.

¹⁾ Por. Prz. Techn. za marzec 1884. Tabl. VII.

dnim—przez wyliczenie. Takie porównanie możebne będzie do przeprowadzenia dopiero podczas przyszłej kampanii, sądzę zaś, że kwestya tak ważna jak dokładne oznaczenie współczynnika soku, zachęci wielu pracowników w zakresie cukrownictwa, do podjęcia porównawczych spostrzeżeń.

Oznaczmy przez:

- a — % cukru w soku z krajanki
 b — % Brix'a
 a_1 — % cukru w soku dyfuzyjnym
 b_1 — % Brix'a
 a_2 — % cukru w odpadkach dyfuzyjnych
 b_2 — % Brix'a
 x — procentową zawartość soku w krajance
 y — „ „ w odpadkach
 d — ilość otrzymanego soku dyfuzyjnego (na 100 części krajanki)

(Odpadkami nazywamy wymoczyny i wodę dyfuzyjną wysłodzonego dyfuzora, zmieszanych w masę jednorodną).

W 100 częściach buraków wziętych do przerobu, znajduje się x części soku, zawierającego $a \cdot \frac{x}{100}$ części cukru. Z tych 100 części buraków otrzymano:

- 1) d części soku dyfuzyjnego, które zawierają $a_1 \cdot \frac{d}{100}$ części cukru,
- 2) y części soku w odpadkach, które zawierają $a_2 \cdot \frac{y}{100}$ części cukru,

że zaś całkowita ilość cukru, jaka się znajdowała w 100 cz. buraków jest równa tej ilości, jaka się zawiera w soku dyfuzyjnym i w odpadkach, przeto możemy zestawić następujące równanie:

$$\frac{ax}{100} = \frac{a_1 d}{100} + \frac{a_2 y}{100}.$$

Rozumując w tenże sam sposób co do % Brix'a, otrzymamy drugie równanie:

$$\frac{bx}{100} = \frac{b_1 d}{100} + \frac{b_2 y}{100}.$$

Przedstawiając zaś powyższe równania pod postacią:

$$ax - a_2 y = a_1 d \quad (1)$$

$$bx - b_2 y = b_1 d \quad (2)$$

i rozwiązując je, mieć będziemy:

$$y = \frac{a_1 b - ab_1}{ab_2 - a_2 b} \times d \quad (3)$$

$$x = \frac{a_1 b_2 - a_2 b_1}{ab_2 - a_2 b} \times d \quad (4)$$

Ponieważ x i y powinny być wielkościami dodatnimi, przeto muszą być spełnione następujące warunki:

$$a_1 b - ab_1 > 0; \quad ab_2 - a_2 b > 0; \quad a_1 b_2 - a_2 b_1 > 0, \text{ lub też} \\ a_1 b - ab_1 < 0; \quad ab_2 - a_2 b < 0; \quad a_1 b_2 - a_2 b_1 < 0.$$

Nierówności powyższe można przedstawić pod postacią:

$$a_1 b > ab_1; \quad ab_2 > a_2 b_1; \quad a_1 b_2 > a_2 b_1, \text{ lub też}$$

$$a_1 b < ab_1; \quad ab_2 < a_2 b_1; \quad a_1 b_2 < a_2 b_1, \text{ a wreszcie}$$

jeszcze inaczej:

$$\frac{a_1}{b_1} > \frac{a}{b}; \quad \frac{a}{b} > \frac{a_2}{b_2}; \quad \frac{a_1}{b_1} > \frac{a_2}{b_2} \quad (3),$$

$$\text{albo też } \frac{a_1}{b_1} < \frac{a}{b}; \quad \frac{a}{b} < \frac{a_2}{b_2}; \quad \frac{a_1}{b_1} < \frac{a_2}{b_2} \quad (4).$$

Łatwo zauważyć można, że trzecie nierówności w obu ostatnich szeregach, są wynikiem dwóch pierwszych, i że stosunki: $\frac{a_1}{b_1}$, $\frac{a}{b}$, $\frac{a_2}{b_2}$ przedstawiają odpowiednie współczynniki czystości, a przeto szeregi te (3 i 4) możemy w skróceniu zastąpić wyrażeniami:

$$\frac{a_1}{b_1} > \frac{a}{b} > \frac{a_2}{b_2} \quad (3a)$$

$$\frac{a_1}{b_1} < \frac{a}{b} < \frac{a_2}{b_2} \quad (4a).$$

Ponieważ dotychczasowe analizy wykazały, że czystość wysłodzin jest zawsze mniejszą aniżeli czystość soku dyfuzyjnego, przeto zrównania (1) i (2) muszą czynić zadość warunkom (3a) nie zaś (4a). Warunki zaś $\frac{a_1}{b_1} > \frac{a}{b} > \frac{a_2}{b_2}$ dowodnie wykazują, że czystość soku dyfuzyjnego jest większą od czystości soku z krajanki, lub też że dyfuzyja działa bezwarunkowo na soki buraczane w sposób oczyszczający.

Oprócz procentowej zawartości soku w krajance, oznaczyliśmy powyższym sposobem i ilość soku w odpadkach. Ponieważ zaś zawartość cukru jest w nich również wiadomą, przeto można w sposób dość dokładny określić stratę cukru przy dyfuzji. Wielkość jej na 100 części buraków wynosi:

$$\frac{a_2}{100} y = \frac{a_2}{100} \cdot \frac{a_1 b - ab_1}{ab_2 - a_2 b} \times d \quad (5).$$

Określiwszy wielkości x i y , możemy także znaleźć ilość wody potrzebnej do działania dyfuzyjnego, którą oznaczmy przez k . Jest ona równa tej ilości, jaka się znajduje w odciganym soku i w odpadkach, mniej ilość wody, która znajdowała się w burakach.

Ilość części stałych, znajdujących się w d częściach odciganego soku wynosi $\frac{b_1 d}{100}$

Ilość części stałych, znajdujących się w y częściach odpadków wynosi $\frac{b_2 y}{100}$

Ilość części stałych, znajdujących się w x częściach soku z krajanki wynosi $\frac{bx}{100}$

Ilość wody, która znajduje się w d częściach odciganego soku wynosi $d - \frac{b_1 d}{100}$

Ilość wody, która znajduje się w y częściach odpadków wynosi $y - \frac{b_2 y}{100}$

Ilość wody, która znajduje się w x częściach soku z krajanki wynosi $x - \frac{bx}{100}$.

Na zasadzie powyższego możemy napisać:

$$k = \left(d - \frac{b_1 d}{100}\right) + \left(y - \frac{b_2 y}{100}\right) - \left(x - \frac{bx}{100}\right) = \\ = d + y - x - \frac{1}{100} (b_1 d + b_2 y - bx),$$

gdy zaś według równania (2) $b_1 d + b_2 y - bx = 0$, przeto:

$$k = d + y - x \quad (6).$$

Wynik obliczeń powyższych wielkości o tyle jest dokładnym, o ile ściśle dają się oznaczyć ilości a_2 i b_2 . Tu leży główna przyczyna możebnego błędu, z tego mianowicie powodu, że do analizy brać należy wymoczyny o tyle wilgotne, ażeby one mogły przedstawiać przeciętną zawartość dyfuzora. Jeżeli we wziętej próbie odpadków będzie więcej lub mniej wody dyfuzyjnej, lub innemi słowy jeżeli próba będzie więcej lub mniej wilgotną, to wielkości a_2 i b_2 mogą wypaść różne, co naturalnie wpłynie na błędne oznaczenie szukanych wielkości. Nie do wszystkich jednakże wielkości odnosi się to. Wielkość x , o którą głównie nam chodzi, określa się ze wzoru (3) w sposób zupełnie dokładny, niezależnie od tego czy wzięta próba odpadków będzie mniej lub więcej wilgotną, pod tym jednakże warunkiem, że czystość wody z dyfuzora bardzo mało się różni od czystości soku z wymoczyny (co też zwykle ma miejsce). Ażeby to widocznie uczynić, podzielimy licznik i mianownik we wzo-

rze (β) przez b_2 , naówczas przedstawi się on pod nową postacią:

$$x = \frac{a_1 - b_1 \left(\frac{a_2}{b_2} \right)}{a - b \left(\frac{a_2}{b_2} \right)} \times d.$$

Powyższy wzór pokazuje nam, że x nie jest zależnem oddzielnie od a_2 i b_2 , lecz od ich stosunku, który znowu jest niezależny od tego czy do soku z wymoczyn dodamy lub ujmemy z niego pewną ilość wody. Można więc nawet podguszczać sok z wymoczyn, jeżeli chcemy dokładnie oznaczyć a_2 i b_2 , bez obawy że przez to błędnie określimy zawartość soku w burakach.

Co się tyczy innych wielkości, jak ilości soku w wymoczynach, ilości wody potrzebnej do dyfuzji, straty przy dyfuzji, to właściwe oznaczenie takowych zależy w zupełności od a_2 i b_2 uważanych oddzielnie. Ważnym więc warunkiem ścisłości wyliczenia jest odpowiedni sposób brania próby wymoczyn. Sądzę, że brać ją należy czerpawką z kanału który idzie pod dyfuzję, w ten sposób, ażeby woda trochę tylko pokrywała wymoczyn w naczyniu w które się zbiera próby. Baczyć przy tem należy, ażeby próba była brana z przedniej strony pływającego w kanale ładunku wysłodzonego dyfuzora, inaczej bowiem możemy się narazić na to, że nabierzemy razem z wymoczynami znaczną ilość nie wody dyfuzyjnej, lecz takiej, którą dyfuzor był przepłukany.

Obliczone wielkości x , y i inne, możemy sprawdzić na zasadzie zrównania (6), jeżeli pierwiastkowo znaną będzie ilość wody potrzebnej do działania dyfuzji. Ilość tę możemy określić najdogodniej przy rozpoczęciu roboty, mierząc stan wody w kadzi dyfuzyjnej, następnie wysładzając kilka dyfuzorów, i ostatecznie mierząc ponownie stan wody. Tym sposobem znany nam będzie rozchód wody na wysłodzenie pewnej liczby dyfuzorów, zawierających oznaczoną ilość krajanki. Jeżeli więc ciężar użytej wody podzielimy przez otrzymany iloraz przez 100, to naówczas otrzymamy wielkość k z równania (6). Baczyć tylko należy, ażeby podczas doświadczania woda nie uchodziła gdzieindziej jak tylko na dyfuzję, i ażeby dyfuzory nie były przepłukiwane, gdyż otrzymalibyśmy rozchód wody większy od rzeczywistego.

Samo sprawdzenie wielkości x i y uskutecznia się w sposób następujący: Gdy podstawimy we wzory (α) i (β) odpowiednie wartości liczebne, otrzymamy, że:

$$\begin{aligned} x_1 &= \text{pewnej wielkości } A \\ y_1 &= \text{ " " " } B. \\ \text{Suma zaś } x_1 + y_1 &= A + B = C. \quad \dots (α). \end{aligned}$$

Że zaś według zrównania (6) $y_1 - x_1 = k - d$, przeto rozwiązując zrównania (α) i (β) odnośnie do x_1 i y_1 , otrzymamy:

$$x_1 = \frac{C - (k - d)}{2}; \quad y_1 = \frac{C + (k - d)}{2},$$

które powinny być równe wielkościom $x_1 = A$ i $y_1 = B$, jeżeli oznaczenia właściwych wielkości a_2 i b_2 były dokładne. W każdym razie, x_2 i y_2 są o wiele więcej zbliżone do rzeczywistych ilości x i y aniżeli do x_1 i y_1 i zawsze należy przyjąć za rzeczywiste wielkości x_2 i y_2 , jeżeli x_1 i y_1 określone ze zrównań (1) i (2) nie czynią zadość zrównaniu (6).

Maurycy Pacanowski.

Projekt teatru dla zakładu leczniczego w Ciechocinku

bud. K. KOZŁOWSKIEGO,

odznaczony 1-ą nagrodą konkursową.

(Tabl. XVII i XVIII).

Zarząd zakładu ciechocińskiego, nie szczędząc usilnej pracy i kosztów, doprowadza go zwolna, i o ile ograniczone środki na to pozwalają, do stanu zdrojowisk zagranicznych. Świadczą o tem usiłowania Zarządu dotyczące zapewnienia wygody osobom przybywającym na kurację, udogodnienia dróg, urządzenia spacerów, zadrzewiania nieużytków, a mianowicie też, wystawienie obszernej galerii otwartej pokrytej dachem, nowych łazienek, i wzniesienie obecnie wykończającego się udatnie zaprojektowanego kościoła. Brak sali specjalnie urządzonej dla przedstawień scenicznych, dawał się jednakże dotąd powszechnie uczuwać, i dla tego też Zarząd zakładu ciechocińskiego, po porozumieniu się z komitetem Towarzystwa zachęty sztuk pięknych w Królestwie Polskiem, co do współudziału w kosztach mających się ponieść na nagrody konkursowe, ogłosił konkurs na opracowanie projektu teatru letniego dla tegoż zakładu.

Według warunków konkursu, widownia powinna pomieścić dogodnie przeszło 400 osób, a odpowiednia scena być zaopatrzoną w konieczne akcesorya. Zapewnienie możliwości dogodnego i szybkiego wyjścia widzów z sali teatralnej, stanowiło jeden z zasadniczych warunków konkursu. Koszt budowy nie miał przekroczyć sumy 40 000 rubli. Zarzut uczyniony w „echach“ Przeglądu Tygodniowego, iż przy opracowaniu programu konkursu nie zastrzeżono wyłącznego użycia do budowy materiałów niepalnych, a mianowicie też że nie wykluczono stosowania drzewa jako materiału konstrukcyjnego, podczas gdy teatr w osadzie Ciechocińskiej tylko w czasie letnich miesięcy może być czynnym, jest tylko pozornie słusznym. Zdaniem osób kompetentnych, przy ograniczonej środkami materialnymi sumie kosztów budowy, warunek taki musiał być z konieczności usunięty z programu konkursu. Najistotniejszy warunek urządzenia teatru dla przedstawień letnich, stanowi zapewnienie jaknajłatwiejszego i jaknajszybszego opróżnienia widowni, co osiągniętem być może przez urządzenie znacznej liczby wyjść i obszernej schodów prowadzących z każdego miejsca bezpośrednio na zewnątrz, a nadto, przez ograniczenie liczby pięter widowni do jednego.

W terminie oznaczonym warunkami konkursu nadesłano 7 projektów. Sędziowie konkursowi po rozpatrzeniu takowych, przyznali pierwszą nagrodę wynoszącą rub. 300, projektowi oznaczonemu znakiem rzymskiej siódemki, którego autorem okazał się budowniczy Karol Kozłowski, zaś drugą nagrodę w ilości rubli 150, przysądzili projektowi ze znakiem „as pik”, budowniczego Władysława Markoniego.

Widok główny, odnaleziony pierwszą nagrodą projektu (tabl. XVII), przedstawia całość udatnie zgrupowaną, wyróżniającą się charakterem budowli przeznaczonej na przedstawienia sceniczne, a zarazem noszącą na sobie cechy budowli mającej być wzniesioną w osadzie, gdzie ruch i życie objawia się tylko w porze letniej. Użycie cegły bez tynku na ściany zewnętrzne, przy zastosowaniu wysokich gzymsów z drzewa, harmonizować będzie z zielonością trawników i drzew stanowiących tło budowli w naturze. Elewacja boczna przedstawia się mniej udatnie, galerie piętra są nieco zaniskie, jednakże elewację tę z konieczności musiano zaprojektować zadługą względnie do jej wysokości. Układ planu wygodny (tabl. XVIII), zaprojektowany został ze znajomością przedmiotu, przy odpowiednim i wygodnym rozmieszczeniu korytarzy, schodów oraz akcesoriów scenicznych. Scena zdaje się być za płytką w porównaniu do jej otworu. Urządzenie i ozdobienie sali widzów, skromne, odpowiada przeznaczeniu budowli. Oświetlenie widowni oknami umieszczonemi w ścianach zewnętrznych ponad łóżami, dozwoli dawać przedstawienia dzienne i urządzać koncerty bez potrzeby posilkowania się sztucznym oświetleniem.

Z. Kisłancki.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za marzec i kwiecień 1884 r.

- Habets* (Alfred). — Cours de topographie. Lever des plans de surface et des plans des mines. Avec 90 fig. dans le texte. Gr. in 8. (Liège). *Michalet*. 12 fr.
- Hospitalier* (E.). — Formulaire pratique de l'électricien. Avec figures. 2^e année. 1884. In-12. *Masson*. Cart., 5 fr.
- Liebert* (A.). — Photographie en Amérique. Traité complet de photographie pratique contenant les découvertes les plus récentes. 4^e édition augmentée d'un appendice sur le gélatino-bromure. Avec 18 reproductions photographiques et figures dans le texte. In-8. *Tignol*. 22 fr.
- Post* (J.). — Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels. Traduit de l'allemand par *L. Gautier* et *P. Kienlen*. Avec 274 figures dans le texte. Gr. in-8. *Saay*. 28 fr.
- Révérènd* (A.). — Annuaire de l'électricité. 2^e année. 1884. In-8. *F. Alcan*. Cart., 10 fr.
- Roseleur* (A.). — Manipulations hydroplastiques. Guide pratique du doreur, de l'argenteur et du galvanoplate. 5^e édition, entièrement refondue et mise au niveau actuel des connaissances électro-chimiques. Avec 207 figures — In-8. *Delval et Pasca's*, 5, rue Chapon. 15 fr.
- Traité* théorique et pratique de l'ébénisterie, d'après Roubo, contenant des modèles de tous les genres et de tous les styles, avec plan, coupe, détail, et un texte historique et explicatif, avec la collaboration de *MM. Trichet, Lenoir, Dufin, Foussier*, etc. Gr. in-8. Avec un atlas de 100 planches in-4. *Ch. Juliot*. En cart., 40 fr.

Niemieckie za kwiecień 1884 r.

- Archiv f. rationelle Städteentwässerung*. Red. u. hrsg. v. *Ch. T. Liernur*. 1. Hft. Berlin, v. *Decker*. 2. —
- Berichte üb. die bayerische Landes-Industrie-, Gewerbe- u. Kunst-Aussstellung zu Nürnberg 1882*. Hrsg. vom Ausschusse d. polytechn. Vereins in München, red. v. *E. Hoyer*. München, Literarisch artist Anstalt. 3. —
- Bericht über die internationale elektrische Ausstellung Wien 1883*, hrsg. vom niederösterreich. Gewerbe-Vereine. Red.: *F. Klein*. (In ca. 6 Lfgn.) 1. Lfg. Wien, *Seidel & Sohn*. 1. 20.
- Bernoulli's Vademecum d. Mechanikers od. prakt. Handbuch f. Mechaniker, Techniker, Gewerbsleute u. techn. Lehranstalten*, bearb. v. *F. Autenheimer*. 17. Aufl. Stuttgart, *Cotta*. geb. 6. —
- Bucher*, B., *Katechismus der Kunstgeschichte*. 2. Aufl. Leipzig, *Weber*. geb. 4. —
- Creuzburg's*, H., *Lehrbuch der Lackierkunst wie der Firnis- u. Lackfirnis-fabrication in ihrem ganzen Umfange u. fortschrittll. Standpunkte*. 10 Aufl. v. *R. Tornau*. Weimar, *B. F. Voigt*. 5. —
- Friedberg*, W., *die Verwethung der Knochen auf chemischem Wege*. Wien. *Hartleben*. 4. —
- Kreuter*, F., *die österreichische Hochmüllerei*. Wien, *Gerold's Sohn*. 24. —
- Lippert*, P. W., *natürliche Fliege-Systeme, deren wissenschaftl. Enträthselg. u. prakt. Ausbau. Vorträge*. Wien, *Manz*. 3. 20.
- Lübke*, W., *Geschichte der Architektur*. 6. Aufl. (In ca. 25 Lfgn.) 1. Lfg. Leipzig, *Seemann*. 1. —
- Merling*, A., *elektrotechnische Bibliothek*. 1. Bd. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 14. —
- Die elektrische Beleuchtung in systematischer Behandlung. 2. Aufl.
- Rade*, M., *Auswahl v. Ornamenten d. königl. historischen Museums zu Dresden*. Fol. Dresden, *Römmeler & Jonas*. 60. —
- Schumacher*, W., *die keramischen Thonfabrikate*. 5. Aufl. Mit Atlas in Fol. Weimar, *B. F. Voigt*. 10. —
- Schwackhäfer*, F., *Lehrbuch der landwirthschaftlich-chemischen Technologie m. besond. Berücksicht. der österr. Verhältnisse*. 2. Bd. 1. Hälfte. Wien, *Faesy*. 9. —
- Die Gährung u. die Technologie d. Weines v. *E. Mach*.
- Stein*, G., *die Bleicherei, Druckerei, Färberei u. Appretur der baumwollenen Gewebe*. Braunschweig, *Vieweg & Sohn*. 14. —
- Willmann*, L. v., *Aufgaben aus dem Gebiete der Bauconstructions-Elemente*. 2. Hft. Fenster u. Thüren, Holzkonstruktionen. Fol. Darmstadt, (Bergsträsser). 10. —

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego i S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD

WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Nowsze systemy parowozów bez palenisk, w szczególności, parowozy systemów *Francq'a* i *Honigmann'a* (dok.).

W obec takiego stanu rzeczy, żywo poruszyła umysły techników wiadomość o nowym systemie parowozów bez palenisk, obmyślonym przez *Honigmann'a*. Wiadomość tę podał najpierw znany w świecie naukowym fizyk profesor dr. *Wüllner*, w mowie inauguracyjnej, wygłoszonej w d. 3 czerwca r. z. przy objęciu rektoratu Akademii Politechnicznej w Akwizgranie. Z tekstu rzeczony mowy, ogłoszonego w czasopiśmie „Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ (N. 30. r. 1883) oraz z uzupełnienia tejże mowy podanego w oddzielnym dodatku do N. 274 dziennika „Frankfurter Zeitung“ z r. z., czerpiemy przytoczone poniżej szczegóły.

Honigmann, właściciel fabryki sody gryzącej w Grevenbergu pod Akwizgranem, uczynił w maju 1883 r. ciekawe spostrzeżenie, że para wodna wprowadzona do roztworu sody gryzącej, zostaje w zupełności pochłonięta przez tenże roztwór, przyczem utracą swój ciepłok. Przy wprowadzaniu pary wodnej przez dno naczynia w którym znajduje się warstwa sody gryzącej mająca zaledwie $\frac{1}{2}$ mm. grubości, nie dają się zauważyć na powierzchni ługu pęcherzyki powietrzne. Przez wprowadzenie pary wodnej do zgęszczonego roztworu soli, temperatura tego roztworu może stać się znacznie wyższą od 100° C., a stopniowo wzrastając, takowa może dojść do wysokości temperatury wrzenia danego roztworu solnego. Spostrzeżenie to było już z dawna znane w zasadzie. Już w 1822 r. *Faraday* ogłosił w czasopiśmie „Annales de Chimie et de Physic“, że ciepłomierz, którego kula posypaną została solą, trzymany w parze wytwarzanej przez wrzącą wodę, wskazuje temperaturę wyższą nad 100° C. *Gay-Lussac*, wydawca pomienionych roczników, zaznaczył przy tej sposobności, iż spostrzeżenie *Faraday'a* jest już znane we Francji i nadmieniał ze swej strony: „możemy także przez wprowadzenie pary, wytwarzanej przez wrzącą wodę, do roztworu solnego, ogrzać tenże roztwór aż do temperatury jego wrzenia, a zatem do temperatury, która jest znacznie wyższą, aniżeli ciepłota wprowadzonej pary; — naówczas para wodna oziębia się w zupełności“.

Nowsze doświadczenia, podjęte na skutek spostrzeżenia *Honigmann'a*, wykazały, że temperatura wrzenia roztworu 100 jednostek sody gryzącej na wagę, w 10 jednostkach wody na wagę, wynosi 245° C., — że dla roztworu 100 jednostek sody gryzącej na wagę, w 20 jednostkach wody na wagę, pomieniona temperatura dochodzi do 215° C., — a wreszcie, że dla roztworu 100 jednostek sody gryzącej na wagę, w 40 jednostkach wody na wagę, temperatura wrzenia wynosi 185° C. *Honigmann* uznał roztwór, którego temperatura wrzenia wynosi 210° C. za najodpowiedniejszy dla swoich celów; — prężność pary wodnej przy tej temperaturze, przenosi 17 atmosfer.

Kocioł systemu *Honigmann'a* składa się z dwóch walców żelaznych, z których jeden mieści się we wnętrzu drugiego. W walcu wewnętrznym znajduje się mocno zgęszczony ług sody gryzącej, w zewnętrznym zaś, woda mocno przegrzana, o temperaturze wyższej nad 100° C., i wysokoprężna para wodna¹⁾. Walec zewnętrzny zabezpieczony jest od szybkiego oziębiania się przez powłokę przygotowaną ze złych przewodników ciepła, w podobny sposób jak przy parowozach systemu *Francq'a*. Para przechodzi z walca zewnętrznego najprzód do cylindrów maszyny pa-

¹⁾ W niektórych kotłach zbudowanych według systemu *Honigmann'a*, zastosowano urządzenie odmienne, przeznaczając walec wewnętrzny na pomieszczenie wody przegrzanej i pary, zewnętrzny zaś na pomieszczenie ługu; — urządzenie to okazało się jednakże mniej korzystnem. (Przyp. Aut.)

rowej, a następnie wraca do walca wewnętrznego, mieszczącego w sobie ług sody gryzącej. Pod działaniem pary, temperatura ługu znacznie się podnosi, a woda w walcu zewnętrznym ogrzewając się szybko wytwarza parę potrzebną do zastąpienia ubytku prężności spowodowanego w tymże walcu przez ujście z niego pewnej ilości pary. O ile z dotychczasowych doświadczeń wnosić można, przenoszenie się ciepła z walca wewnętrznego, mieszczącego w sobie ług, do walca zewnętrznego, dokonywa się bardzo szybko, zwłaszcza też jeśli maszyna pracuje już przez czas dłuższy. Zauważona różnica między temperaturami w walcu wewnętrznym i zewnętrznym, wynosiła tylko 9° C. Podczas doświadczeń odbytych z maszyną *Honigmann'a*, zauważono nadto, że w skutek oddziaływania chemicznego przy pochłanianiu pary wodnej przez ług sody gryzącej, temperatura wzrasta jeszcze o 6 do 10%. Prężność pary wzrasta zatem bardzo szybko, zwłaszcza też w początku działania maszyny, — a przyrost prężności jest tem znaczniejszy, im więcej spotrzebowano pary. Spostrzeżenie powyższe, uczynione przypadkowo podczas pierwszych prób odbytych z maszyną *Honigmann'a*, oczekuje jednakże potwierdzenia, przez dalsze badania.

Do obsługi kotłów systemu *Honigmann'a*, potrzebny jest kocioł zasilający, dostarczający pary o prężności tylko 3 do 5 atmosfer, a zatem nieprzedstawiający żadnego onie-mal niebezpieczeństwa. Okoliczność powyższa stanowi o wyższości kotłów systemu *Honigmann'a* nad innemi systemami kotłów nieopalanymi, do zasilania których potrzebna jest wysoko prężna para. Niemniej ważnem jest i to, iż kotły dostarczające pary o prężności 3 do 5 atmosfer, napotyka się we wszystkich prawie większych zakładach fabrycznych, — w skutek czego przy zastosowaniu kotłów systemu *Honigmann'a*, urządzenie oddzielnych kotłów zasilających okazuje się zazwyczaj zbyt cennym. Zalety kotłów systemu *Honigmann'a* okazały się jeszcze donioślejszemi, jeżeli dalsze doświadczenia potwierdzą, że przyrost temperatury w skutek oddziaływania chemicznego jest rzeczywiście tak znacznym, jak to z pierwszych prób wnosić było można.

Podczas działania maszyny *Honigmann'a* straty ciepła są bardzo znaczne. Parowozy tego systemu mogą być czynne dotąd, dopóki tylko zapas wody w walcu zewnętrznym nie wyczerpie się, lub dopóki ług sody gryzącej nie rozcieńczy się do tego stopnia, iż temperatura jego wrzenia stanie się w przybliżeniu równą temperaturze pary. Zaznaczyć nadto należy, że przez cały czas działania maszyny, praca jej jest jednostajną, zatem przy zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji, oddalenie stacyj zasilających dla parowozów *Honigmann'a*, może być co najmniej równe powszechnie przyjętym odległościom pomiędzy stacyami wodnemi, przeznaczonemi dla obsługi zwykłych parowozów opalanych. — Inżynier *J. Correns* sądzi (por. „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, zeszyt I z r. 1884, str. 31), że rozcieńczaniu się ługu można by do pewnego stopnia zapobiedz przez domieszkę gryzących soli sodu, a zaznaczając iż byłoby korzystnem utworzenie próżni w walcu wewnętrznym, proponuje zastosowanie w tym celu małej pompy powietrznej.

Z opisu jazdy próbnej, odbytej parowozem systemu *Honigmann'a*, w końcu sierpnia 1883 r., pomieszczonego we wzmiankowanym powyżej artykule inż. *J. Correns'a*, czerpiemy następujące szczegóły. Parowóz próbny pochodził z zakładów d. *Schwarzkopff'a* w Berlinie, i zbudowany był pierwotnie jako parowóz zasilany wodą przegrzaną. *Honigmann* zmienił w nim tylko kocioł, zastępując takowy kotłem własnego pomysłu. Przekonano się, iż jazda odbywała się spokojnie i jednostajnie, i że hamulec działał prawidłowo. Pionowy kocioł parowozu składał się właściwie z dwóch kotłów walcowych, z których jeden mieścił się w drugim. Kocioł zewnętrzny, zawierający ług, miał 1200 mm. średnicy i 1400 wysokości, — wewnętrzny zaś, przeznaczony dla wody i pary — 700 mm. średnicy, przy 1500 mm. wysokości. W celu powiększenia powierzchni ogrzewalnej połączono dna obydwóch kotłów za pomocą pewnej liczby rur, mieszczących wodę z kotła wewnętrznego, i tym sposobem całkowitą powierzchnię ogrzewalną, doprowadzono do 5 m². Przed puszczeniem maszyny w ruch wprowadzono do kotła wewnętrznego około 0,5 m³ wody przegrzanej, do-

starzonej z kotła zasilającego. Jeżeli po wyparowaniu tej ilości wody temperatura ługu jest jeszcze dostateczną, naówczas należy zasilić kocioł wewnętrzny nowym zapasem wody. W kotle zewnętrznym umieszczono około 600 kgr. ługu sody gryzącej, o temp. wrzenia wynoszącej 210° C.

Ciężar parowozu dla toru o szerokości prawidłowej wynosił 4,4 tonn, — dodając zatem ciężar wody, wynoszący 500 kgr. i ciężar ługu = 600 kgr., wypada, iż całkowity ciężar parowozu w stanie czynnym, stanowił 5,5 tonn. Już podczas napełniania kotła zewnętrznego ługiem, manometr kotła wewnętrznego wskazywał szybkie zwiększanie się prężności. Bezwzględnie po napełnieniu kotła zewnętrznego, wprowadzono parowóz w ruch, przyczem zauważono w stosunkowo bardzo krótkim przeciągu czasu, zwiększenie się prężności o 4 atmosfery.

Jazda próbna o której mowa, miała miejsce na linii, ułożonej dla obsługi fabryki sody gryzącej *Honigmann'a* w Grevenbergu; linia ta jest krótka i na całej swej długości pozioma. Zachodziła zatem konieczność częstego zawracania parowozu, w skutek czego zużyto stosunkowo znacznie więcej pary, aniżeli by jej spotrzebowano przyjeździe po linii dłuższej, — gdyż przy każdym zawracaniu parowozu zachodziła potrzeba ponownego zasilania kotła. Jazdę próbną rozpoczęto samym parowozem, który z łatwością poruszał się z prędkością 35 klm. na godzinę. Następnie, przyczepiono do parowozu wóz kolei konnej ważący 1,8 tonn, obciążony 4 tonnami kamieni. Ciężar ten, wynoszący 5,8 tonn, ciągniony był przez parowóz z prędkością dochodzącą do 25 klm. na godzinę. W dalszym ciągu jazdy próbnej przyczepiono do parowozu wóz ładunkowy ważący 17 tonn, a wreszcie węglarkę ładowną, ważącą wraz z ładunkiem 21 tonn, — przyczem stwierdzono, że w obydwóch wypadkach, prędkość biegu parowozu wynosiła 15 do 20 klm. na godzinę. Powyższe wyniki jazdy próbnej dowodzą, że parowóz *Honigmann'a*, może podolać wszelkim obciążeniom, napotykanym w praktyce przy ruchu na drogach żelaznych miejskich. Po sześciogodzinnej jeździe bez żadnej onie-mal przerwy, zauważono wyczerpywanie się wody w kotle wewnętrznym, zaś nadwyżka prężności pary wynosiła jeszcze 3½ atm.

Nader ciekawe są spostrzeżenia poczynione nad temperaturą podczas jazdy próbnej. W pięć godzin po wprowadzeniu parowozu w ruch, temperatura ługu sody gryzącej wynosiła jeszcze 158° C., temperatura pary 148° C., a ciepłota pary przechodzącej z walca wewnętrznego do ługu 102° C. Niewątpliwie więc, parowóz mógłby jeszcze przez dłuższy przeciąg czasu być w ruchu, należałoby tylko zasilić w tym celu kocioł wewnętrzny nowym zapasem wody przegrzanej.

Prężność pary pracującej zależy od ilości wodanu sodu, użytego do napełnienia kotła. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że nadwyżka ciśnienia w kotle, wynosząca 7 do 8 atmosfer, może być utrzymana stale, jeżeli na 70 kgr. wody parującej użyjemy 200 kgr. wodanu sodu, którego temperatura wrzenia wynosi 210° C. Przy mniejszej prężności ta sama ilość ługu sody jest dostateczną dla odparowania stosunkowo większej ilości wody. I tak np. 100 kgr. ługu sody wystarcza, przy 3 atm. przewyżki ciśnienia, do odparowania 85 kgr. wody, — przy 2½ atm., dla 100 kgr. wody, — a przy 1½ atm., dla 150 kgr. wody. — Parowozy systemu *Honigmann'a* pracują zatem najkorzystniej przy niezbyt wysokiej prężności pary; — w praktyce wystarcza, w największej liczbie wypadków, nadwyżka ciśnienia wynosząca 3 atm.

Powyższe wyniki doświadczeń i spostrzeżeń poczynionych nad parowozami systemu *Honigmann'a* są nadspodziewanie korzystne, niemniej jednakże zaznaczyć należy, że kotły *Honigmann'a*, przy obecnym ustroju swoim, przedstawiają jeszcze pewne braki, z powodu których rozleglejsze zastosowanie takowych w praktyce natrafia dotąd na pewne trudności. Zauważono mianowicie, (por. „Dingler's Polytechn. Journal“, zeszyt 10 z r. 1883 str. 431 i 432) szkodliwe oddziaływanie gorącego ługu na żelazo, a zwłaszcza też na żelazo walcowane, które dałoby się może osłabić przez oczyszczenie sody gryzącej z domieszek siarkowych.

Uważamy za niezbędne nadmienić, że doświadczenia przeprowadzone przez prof. *A. Riedler'a* w Wiedniu (por.

„Wochenschrift d. österr. Ingenieur- u. Architekten Vereins“ N. 50 z r. 1883) stwierdziły w zasadzie wyniki powyżej opisanych doświadczeń, i że prof. Riedler w ciągu badań swoich, nie zauważył szkodliwego wpływu ługu na ściany kotła.

W obec tak korzystnych wyników doświadczeń, przeprowadzonych z uwzględnieniem wszystkich ważniejszych wymagań praktyki, system *Honigmann'a* musiał obudzić żywe zainteresowanie w kołach technicznych i przemysłowych. To też kotły tego systemu znalazły już próbną zastosowanie na kolei konnej Berlin-Charlottenburg, — przy parowozach kopalni „Marya“, będącej własnością Udziałowego Towarzystwa Górniczego, — przy parowozach kopalni Królewskiej (Königsgrube), będącej własnością Towarzystwa Udziałowego w Kohlscheidt pod Akwizgranem, a wreszcie, na parowcu należącym do Towarzystwa Żeglugi parowej w Berlinie. — Po usunięciu braków, zauważonych odnośnie do obecnego ustroju kotłów, parowozy systemu *Honigmann'a* znajdują niewątpliwie liczne zastosowania w praktyce, zwłaszcza na drogach żelaznych drugorzędnych, na kolejach podziemnych, w kopalniach, na boczniach przeznaczonych dla obsługi zakładów przemysłowych, na drogach żelaznych miejskich i w ogóle we wszystkich wypadkach, gdy zastosowanie parowozów bez palenisk może być korzystnem.

Doświadczenia nad kotłami *Honigmann'a* nie są jeszcze ukończone. Wyniki badań będących obecnie w biegu, jak również i szczegółowy opis ustroju kotłów i kosztów utrzymania maszyn w stanie czynnym tego systemu, nieomieszkamy podać w jednym z przyszłych zeszytów „Przeglądu“.

J. Hlp.

Mechaniczny kontroler rozchodu wody ze zbiorników zabudowań wodnych na d. ż., pomysłu inż.-mech. Karola Braun'a (tabl. XIX, rys. 1, 2). Dokładne oznaczenie rozchodu wody na stacjach dróg żelaznych jest z tego względu ważnem, iż daje możność przekonania się o stanie wodociągów w ogólności, i orzeczenia, o ile obsługa takowych dokonywana jest prawidłowo. Jeżeli porównanie ilości paliwa zużytego przy maszynie wodociągowej z rozchodem wody w tymże samym czasie, wykaże iż dozorca pompy potrzebował zbyt dużo paliwa, to odnośne przekroczenie może być następstwem bądź to nadużycia, bądź też nieumiejętnego obchodzenia się z maszyną lub wadliwej obsługi kotła, a wreszcie, i złego stanu samej maszyny lub kotła parowego.

Skoro ilość wody rozchodowanej w zabudowaniach wodnych jest ściśle oznaczana, to naówczas nie trudno jest odnaleźć przyczynę nadmiernego zużycia paliwa, i dojść tą drogą do doprowadzenia wodociągów na całej linii do należytego stanu. Jeżeli przytem ustanowione zostają jednostki zasadnicze (normy) zużycia paliwa, a dla pobudzenia gorliwości służby mechanicznej, premia za oszczędność osiągniętą na opale i za staranną obsługę urządzeń wodociągowych, ujawniającą się w nieznacznych wydatkach ponoszonych na ich naprawę, to naówczas dochodzi się niewątpliwie do najbardziej ekonomicznych wyników. Odnośny przyrząd kontrolujący ma doniosłość praktyczną o tyle, o ile ustrój jego jest prosty i gdy z tego powodu nie łatwo podlega uszkodzeniu, skoro jest tanim, i gdy zadosyć czyniąc powyższym warunkom, daje zarazem wskazania o ile możności jak najbardziej zbliżone do rzeczywistego stanu rzeczy.

Znane dotąd przyrządy tego rodzaju: *Ch. Michel'a*, *Parkinson'a*, *Kennedy'ego*, *Frost'a*, *Siemens'a*, *Tylor'a* i wiele innych, dają wprawdzie wskazania b. zbliżone do rzeczywistego rozchodu, ale ustrój ich jest zbyt złożony, i z tego powodu łatwo podlegają uszkodzeniu, wymagają znaczniejszych kosztów nakładowych, a utrzymanie ich w należytych stanie spowodowuje poważne wydatki.

Przyrząd inż. *K. Braun'a*, czyniący zadość zaznaczonym powyżej warunkom, składa się z pływaką *a* umieszczonemu w rurze z żelaza łanego *b*, zaopatrzonej w dolnym końcu w stosowną ilość otworów *e*, by woda do jej wnętrza dostawać się mogła. Mocny sznurek z konopi nasyciony pokostem, czy też struna, lub łańcuszek *g*, na którym zawieszony jest pływak, przechodzi przez bloczek *z*, a do drugiego jego końca przyczepiony jest przeciwcieżar *t* umieszczony w rurze żelaznej *h*, zamkniętej u dołu. Bloczek *z* posiada

taką średnicę, iż długość jego obwodu jest równą wysokości warstwy wody wypuszczonej ze zbiornika, której objętość odpowiada przyjętej jednostce miary, t. j. połowie sążnia sześciennego. Oś bloczka połączoną jest z rachmistrzem mechanicznym *n* za pośrednictwem przyrządu *Breguet'a*, w taki sposób, iż tenże jest czynnym gdy woda odpływa ze zbiornika, wskazując wtedy na wale *m* setne części obrotu, czyli dając wyniki z przybliżeniem na $\frac{1}{200}$ sąż. sześć. (1,71 stóp sześć). Rury *b* i *h* są ustawione w zbiorniku pionowo, a przyrząd przykrywający je jest przytwierdzony do wierzchu bocznej ściany zbiornika, będąc zabezpieczony przez skrzynkę żelazną *p* zamykaną plombą.

Powyższemu przyrządowi można by zarzucić, iż gdy woda będzie jednocześnie pompowana do zbiornika i z niego wydawana, to ponieważ przy objętości zbiornika stacyjnego wynoszącej około 4 sąż. sześć, potrzeba do jego napełnienia $2\frac{1}{2}$ godzin czasu czyli 150 minut, a przy zawartości tendra parowozowego równej 1-mu sąż. sześć, tenże przy odpowiedniej średnicy rur wodociagowych może być zasilony w ciągu 5 minut, przeto z porównania jednoczesnego przepływu i odpływu otrzymuje się, iż gdy ze zbiornika wydany będzie w rzeczywistości 1 sążeń sześć wody, to kontroler mechaniczny wskaże tylko 0,867 sąż. sześć, czyli według jednostki przyrządu 1,734 półsążnia sześć.

Na stacjach na których znajdują się stanowiska parowozowe, nadzór nad urządzeniami wodociagowymi jest zupełnie dostateczny, można oczekiwać iż maszyny są tam utrzymywane w należytych stanie i że nie przytrafiają się nadużycia z paliwem; chodzi więc głównie o kontrolowanie mniejszych stacyj wodnych pośrednich, na których rozechód wody jest tak nieznaczny, iż przy najbardziej ożywionym ruchu pompa nie potrzebuje być dłużej czynną jak w ciągu 4 godzin. Ponieważ dozorca pompy wiadomem jest iż przyrząd wskazuje na jego niekorzyść gdy jednocześnie przyjmuje i wydaje wodę, przeto musi mieć na względzie ażeby czas wolny pomiędzy pociągami przeznaczył na pompowanie wody. Gdyby powyższy przyrząd miał być zastosowany na większych stacjach wodnych, na których znajdują się 2 zbiorniki, to naówczas każdy zbiornik wypadłoby zaopatrzyć w oddzielny przyrząd kontrolujący, a w takim razie woda może być pompowana do jednego zbiornika podczas gdy jest wydawana z drugiego.

Kontroler mechaniczny inż. *K. Braun'a* zastosowany został na d. ż. *Nadwiślańskiej* na 24 stacjach. Dziesięć przyrządów znajduje się w stanie czynnym już od roku, a przekonano się iż działają one prawidłowo i nie podlegają uszkodzeniom. Przyrządy te poddawano kilkakrotnie ścisłym próbom i stwierdzono że największy błąd w ich wskazaniach, na niekorzyść dozorców pomp, wynosił 1½%. Nadmieniamy, iż konstruktor poczynił stosowne kroki w Ministerjum przemysłu i handlu w Petersburgu, w celu uzyskania przywileju wynalazku, i że cena przyrządu nie licząc kosztów ustawienia na miejscu, wynosi:

przy zakupie	1 do 5 sztuk	75 rubli za sztukę
„	5 „ 15 „	70 „
„	15 i więcej „	75 „

— 6. —

KOTŁY I SILNICE PAROWE.

Kocioł rurowy o płomieniu zwrotnym, systemu i. Pelestot'a (tabl. XIX rys. 4, 5). Składa się z korpusu głównego, w którym się mieści ognisko cylindryczne *P* i 117 rur pionowych *O*, przez które przechodzi płomień do skrzyni dymowej *D*. Ta ostatnia, złączona jest za pośrednictwem czterech rur *R* z kanałem pierścieniowym *K*, którego dolna część, łączy się z kominem przez wylot *N*. Zbiornik pary *A*, o większej średnicy aniżeli korpus główny, wykonany jest również w kształcie pierścienia, a w jego dnie osadzone są w liczbie 116 rury *L* zwieszane niejako w kanale dymowym, mające 1,4 m. długości. Powyższa długość odpowiada wysokości zbiornika, z tego powodu, ażeby rury, na wypadek zająć mogącej potrzeby naprawy takowych, mogły być wyjmowane przez właz (f. trou d'homme). Zbiornik pary otacza i unosi naczynie walcowate *B*, zawierające wodę służącą do zasilania kotła. Pomiedzy zbiornikiem pary *A* i naczyniem *B* znajduje się przestrzeń próżna pierścieniowata, zaś naczynie *B* stanowiące część zupełnie

oddzielną, może być z łatwością dla naprawy wyjmowane. Zbiorniki *A* i *B* połączone są ze sobą za pośrednictwem rury *G* i kranu *H* poruszanego za pomocą drążka pionowego *h* i rączki *r*. Obydwa zbiorniki zaopatrzone są w przyrządy bezpieczeństwa; w środku zbiornika *B* umieszczony jest pływak wskazujący wysokość poziomu wody, podczas gdy manometr podaje wysokość ciśnienia wewnętrznego w temże naczyniu. Tak więc zbiornik *B* stanowi rodzaj kotła niezależnego od całego systemu, w którym poziom wody może się podnosić lub obniżać, zależnie od ciśnienia pary w kotle głównym, lub też stosownie do życzenia.

Skoro przyrząd puszczony zostanie w bieg, ciśnienie pary w naczyniu *B* dosięga szybciej odpowiedniej prężności aniżeli w kotle głównym, albowiem zbiornik *B* wystawiony jest na bezpośrednie działanie gazów uchodzących z wiązki rur płomiennych. Naówczas otwiera się kran komunikujący *G*, a wtedy w ciągu kilku minut, wyrównywa się ciśnienie pary w obydwóch zbiornikach *A* i *B*, i to przy różnych poziomach wody. Dzięki temu urządzeniu, rozporządza się dostateczną ilością wody o wysokiej temperaturze, a tem samem unika się niebezpieczeństwa mogącego być wynikiem opieszałości palacza. Chcąc zasilić wodą kocioł główny, dostatecznem jest otworzyć kran *H*. Strzałki podane na rysunku wykazują bieg wytworów spalania, które oddawszy znaczną część ciepła rurom *O*, rozdzielają się następnie w czterech kierunkach w skrzyni dymowej, ogrzewają rury wiszące, a okrążywszy kocioł główny, uchodzą do kanału kominowego. Oziębieniu się gazów przez promieniowanie, podczas ich przebiegu w kierunku strzałek, zapobieżono przez urządzenie podwójnej osłony z cienkich blach spółśrodkowych i wypełnienie otrzymanej pomiędzy nimi przestrzeni piaskiem lub innym złym przewodnikiem ciepła. Pomieniona osłona składa się z czterech części zaopatrzonych w zawiasy, mogących być otwieraniami oddzielnie, skoro zachodzi potrzeba oczyszczenia zewnętrznej części kotła ze sadzy.

Kocioł przedstawiony na rys. 4, 5 posiada powierzchnię ogrzewalną wynoszącą 117,8 m², zaś powierzchnia muru fundamentowego stanowi tylko 8,4 m². Dokonane doświadczenia stwierdziły, iż system p. Pelesta'a zapewnia wielką oszczędność na paliwie i wytwarzanie pary suchej, a nadto posiada tę zaletę, iż oczyszczanie kotła tak wewnątrz jak i od strony zewnętrznej, może być dokonywane z łatwością.

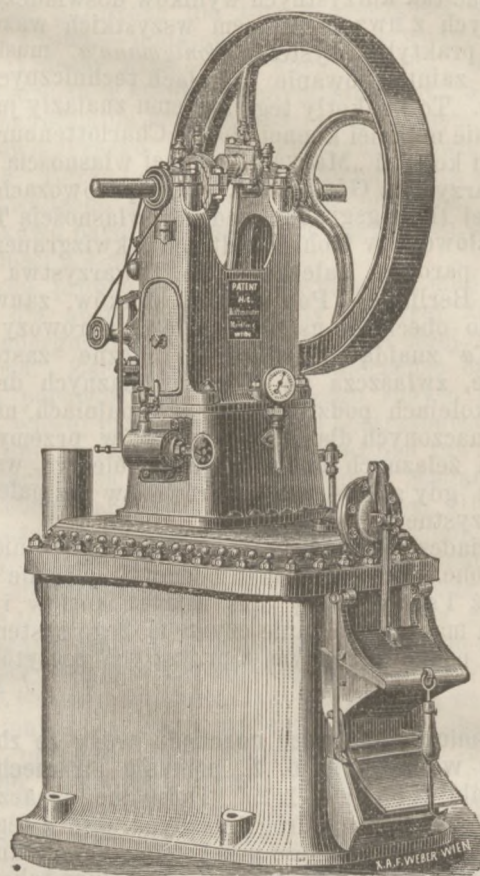
(Rev. Ind.)

K. Br.

Motor Hoffmeister'a. Z pomiędzy silnic parowych zastosowanych na ostatniej wystawie wiedeńskiej (1883 r.), przy wprawianiu w działanie przyrządów elektrycznych, szczególną na siebie zwracały uwagę maszyny systemów: *H. C. Hoffmeister'a* z Wiednia, *Armington'a* inżyniera amerykańskiego, oraz 4-ro cylindrowy motor *Abraham'a* z Norymbergi. Silnice te, o ruchu nader regularnym, a przytem ekonomiczne odnośnie do zużywania paliwa, dają się z korzyścią stosować przy oświetleniu elektrycznem. Opis pomienionych maszyn rozpoczynamy od rzutu oka na motor *Hoffmeister'a* uzmysłowany na poniżej podanych rysunkach I, II i III, przedstawiających maszynę o sile 4 k. p.

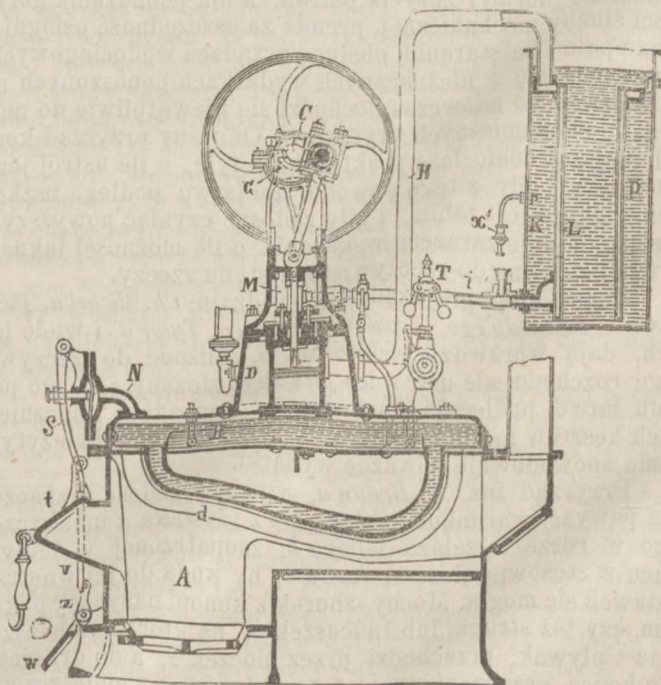
Ustrój motoru składa się z 3-ch oddzielnych przyrządów, a. m.: 1) z kotła wielorurowego nowo obmyślnego kształtu, zaopatrzonego w dużą skrzynię ogniową *A* i udalnie działający regulator ciśnienia *N*; 2) ze zgęszczalnika (kondensatora) powierzchniowego *L*, otoczonego naczyniem ochładzającym *KP*, pozwalającego użytkowywać prawie bez straty jedną i tę samą ilość wody dla przetwarzania jej na parę; i 3) z właściwej silnicy o regulatorze odśrodkowym *T*. Części składowe motoru połączone są ze sobą w ten sposób, iż mogą być z wszelką łatwością doglądane, a tem samem i utrzymywane w należytem stanie, przy małej obsłudze, a przytem zajmują one bardzo nie wielką przestrzeń. Za systemem rur wodnych *d*, w liczbie 11-tu, podwójnie zgiętych i szczelnie osadzonych obydwojma końcami w dnie kotła, przesuwają się płomień w kierunku podłużnym, powodując tym sposobem nader silny przepływ (cyrkulacja) wody, oraz szybkie wytwarzanie się pary. Regulowanie ciągu, a tem samem i ciśnie-

nia wytwarzanej pary, uskutecznia się samoistnie (automatycznie) za pomocą regulatora *N*, zaopatrzonego w przeponę, umieszczonego ponad drzwiczkami paleniska *t* i połączonego z niemi jak również z drzwiczkami popielnika *w* za pomocą systemu drążków *s*, *v*, *z*. Jeżeli ciśnienie pary w kotle pod-



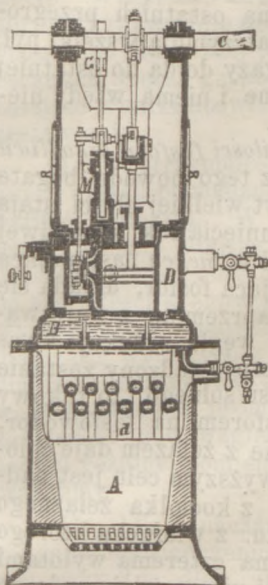
Rys. I. Widok.

nosi się ponad rzeczywistą potrzebę, naówczas, pod działaniem regulatora drzwiczki paleniska otwierają się, a drzwiczki popielnika przysysają się. Dopływ powietrza przez drzwiczki paleniska, spowoduje obniżenie się temperatury w skrzyni ogniowej, a tem samem i wytwarzanie pary dokonywa się mniej energicznie. Natomiast, przy obniżeniu ciśnienia pary w kotle, regulator wywiera działanie wprost przeciwne, powodując podniesienie się temperatury w skrzyni ogniowej i ożywienie procesu wytwarzania pary. Uzbrojenie (armatura) kotła składa się z wodokazu, manometru i z wentyla bezpieczeństwa. — Z powodu małej zawartości



Rys. II. Przekrój podłużny.

wody, kocioł motoru *Hoffmeister'a* może być zaliczonym do kategorii przyrządów niepodlegających eksplozji (wybuchowi). Przy mniejszych wymiarach kotła, nawet w razie zrywania się jego ściany, nie można oczekiwać groźniejszych następstw. Kocioł pracuje prawidłowo przy ciśnieniu 4—5 atmosfer. Zaznaczyć też należy, że przy powyżej naszkicowanym ustroju kotła, i systemie zasilania takowego wodą kondensacyjną a więc destylowaną, zapobiega się tworzeniu się osadów kamienia kotłowego. Wytwarzacz pary jest zabezpieczony od strat ciepła przez promieniowanie za pomocą płaszcza, a automatyczne regulowanie ciśnienia pary jest pomysłem całkiem nowym. Właściwy motor ustawiony jest na kotle, a jego cylinder umieszczony we wnętrzu zbiornika pary *D*, a więc takowym osłonięty, pracuje z rozprężeniem pary. Liczba obrotów wału korbowego *C* w jednostce czasu, jest zawisłą od działania regulatora odśrodkowego, na który onie-mal bezpośrednio oddziaływa wentyl parowy. Zużyta para uchodzi z cylindra przez rurę *H*, do kondensatora *L*, otoczonego, jak to już powyżej nadmieniliśmy, naczyniem chłodzącym *KP*. Zużycie wody przez zgrzewacz jest stosunkowo bardzo nieznaczne, albowiem jeżeli woda gorąca nie bywa spotrzebowana do czynności fabrycznych, to naówczas takowa służy ponownie do chłodzenia. Doświadczenie stwierdziło, że przy motorze *Hoffmeister'a* o sile 4 k. p. potrzeba dodawać dziennie nie więcej jak 1—2 litrów świeżej wody. Ilość wody potrzebnej do skraplania pary zużytej, wynosi 60—70 litrów na godzinę konia parowego. —Dolna część kondensatora



Rys. III. Przekrój poprzeczny.

znajduje się w bezpośrednim połączeniu rurowym z pompą zasilającą *M*, wprawianą w działanie przez mimośród suwakowy *G* osadzony na wale głównym, *C* i wykonywującą tą samą ilość obrotów co i motor. Pompa doprowadza do kotła taką tylko ilość prawie wrzącej wody, jaka jest potrzebną do wytworzenia pary na jeden skok tłoka, a tym sposobem wodostan w kotle pozostaje niezmiennym. Dopływ wody służącej do pokrycia jej ubytku w kotle, uskutecznia się samoistnie za pomocą kranu *x'* (rys. II) przepuszczającą wodę kroplami.

Średni rozchód dobrego węgla kamiennego, na godzinę i na sile 1 k. p. wynosi przy motorach *Hoffmeister'a* od 2½ do 3 kgr. Odpowiednie ciśnienie pary daje się osiągnąć w przeciągu kwadransu czasu, z powodu zaś małej objętości wody w kotle i znacznej powierzchni ogrzewalnej, nie zachodzi potrzeba urządzenia oddzielnego komina przy użyciu małych motorów, a połączenie ze zwykłym kanałem wycierowym okazuje się wystarczającym.

(Rev. Ind.)

K. Br.

— Motory *Hoffmeister'a* budowane są również jako silnice poziome. Motor 16-to konny przedstawiony na wystawie wiedeńskiej, należał do tego ostatniego typu. Należy też zaznaczyć, że profesor politechniki wiedeńskiej p. *I. Radinger*, na podstawie szczegółowego zbadania całego systemu, wydał o nim nader korzystną opinię.

W poniższym zestawieniu (tabl. I) podajemy wymiary ważniejszych części składowych wykonanych motorów *Hoffmeister'a* o sile ½ do 8 k. p., ciężar motoru odpowiedniej siły, i t. d. (wymiały w milimetrach — ciężar w kilogramach).

Przy 16-to konnym motorze poziomym okazano na wystawie wiedeńskiej, zastosowane było palenisko murowane, pokryte płytami żelaznymi, i zankrowane śrubami. Ponieważ takowe stanowiło cokol motoru, przeto wysokość całej konstrukcji była nieznaczna.

Tablica I.

Siła motoru wyrażona w koniach parowych.	½	1	2	4	6	8
Średnica cylindra	15	105	135	160	180	210
Skok tłoka	100	120	150	180	200	250
Liczba obrotów na minutę	130	125	120	110	100	100
Średnica koła rozpręgowego	800	800	900	1130	1300	1580
Szerokość	100	100	110	120	150	160
Długość całego motoru	1100	1250	1550	1800	2200	2800
Szerokość	500	500	750	800	1000	1050
Wysokość wraz z kołem zamachowym	1700	1770	2000	2560	2900	3100
Wysokość do środka wału	1260	1370	1550	1800	2000	2300
Średnica wału	35	40	45	55	65	75
Ciężar motoru	450	510	760	1100	2900	3150

W poniższej tablicy (N. II) zestawione zostały dane dotyczące motorów *Hoffmeister'a* o sile 10 do 20 koni par., i zawartości wody w kotle nie przenoszącej 500 litrów.

Tablica II.

Siła motoru wyrażona w koniach par.	10	12	16	20
Średnica cylindra mm.	210	240	270	315
Skok tłoka	350	400	450	520
Liczba obrotów na minutę	95	90	80	70
Długość całego motoru	3600	4000	5000	5800
Szerokość	1080	1100	1170	1800
Wysokość wraz z kołem zamachowym	2900	3000	3100	3800
do środka wału	1680	1750	1900	2300
Średnica wału	90	100	110	125

Motory powyższe, pracują przy prężności pary wynoszącej 4 do 6 atmosfer, a o ile na to miejsce pozwala, pożądanem jest ustawiać je nie na kotle, lecz na oddzielnym fundamencie.

Wspomnimy wreszcie, iż na ostatniej wystawie wiedeńskiej, bezpośrednio przy motorach *Hoffmeister'a* znajdowała się instalacja oświetlenia elektrycznego za pomocą świec *Jablonskich*, i że dynamo przy takowej zastosowane, a pochodzące z zakładu *E. Langer'a* w Kopenhadze, wprawiane były w działanie za pomocą silnic, których ustrój został powyżej objaśniony.

—β—

(Zeit. des oest. Ing. u. Arch. V).

GÓRNICTWO.

Zamrażanie kurzawki. Wszelkie roboty wykonywane w gruntach zwanych „kurzawką“ należą bezwątpienia do najtrudniejszych i najniebezpieczniejszych zadań górnika, i dlatego też system p. *H. Poetsch'a*, ułatwiający w wysokim stopniu prowadzenie tego rodzaju robót, zainteresował wielce specjalistów. Pomysł nadzwyczaj oryginalny, polega na zamienieniu gruntu rzadkiego i wodnistego na stały, przez zamrożenie. — Próby dokonane przy budowie szybu w kopalni węgla brunatnego „Archibald“ pod Aschersleben, gdzie wypadło przebić pokład kurzawki na 5,5 m. grubość, uwieńczone zostały zupełnem powodzeniem. W celu zamrożenia kurzawki, zapuszczono na przestworze szybu mającym 4,7 m. długości i 3,14 m. szerokości w świetle, 23 sztuk rur żelaznych o średnicy 200 mm., zamkniętych od spodu i przechodzących przez całą grubość pokładu. W rurach tych umieszczone były inne cieńsze rury o średnicy 30 mm., otwarte u spodu, które jednakże nie zupełnie dostawały do dna pierwszych. Tym sposobem otrzymano system rur o podwójnych ścianach, w których można było utrzymywać ciągły przepływ oziębiającego płynu. Do zamrażania kurzawki użyto ługu chlorku wapnia, który przepuszczony przedwstępnie przez maszynę oziębiającą doprowadzony został do temperatury —25° C. Ponieważ chlorek wapnia zamarza dopiero przy —40° C., przeto przy powyższej temperaturze można go było utrzymać w stanie płynnym. Oziębiony ług, wprowadzany do rur wewnętrznych, a odpływający rurami zewnętrznymi, wracał do maszyny oziębiającej, dla przysposobienia go w dalszym ciągu do tej samej czynności. Podczas przebiegu ługu, grunt otaczający rury ulegał stopniowej obniżce temperatury, przy dłuższym zaś jego działaniu warstwa gruntu przechodzącego w stan stały stawała się

coraz grubszą, i ostatecznie, cała przestrzeń objęta rurami zamienioną została na masę tak twardą, iż z trudnością kilofem lub drągiem rozdrabniać ją było można. Ciepłota gruntu, która przed rozpoczęciem czynności wynosiła $+11^{\circ}$, doprowadzoną została do -19° , i wtedy z wszelkiem bezpieczeństwem można było uskuteczniać dalsze roboty przy przy zapuszczaniu szybu. System *Poetsch'a* może oddać ważne usługi nie tylko w górnictwie ale i przy wielu innych robotach, to też zaprojektowano już jego zastosowanie przy budowie filarów mostowych, a oczekiwać należy, iż przy budowie tunelów i w ogóle w budownictwie, nie będzie bez znaczenia.

K. S.

(Woch. des oest. Ing. u. Arch. Ver.; Centralblatt der Bauverwaltung).

Postępy w zakresie hutnictwa żelaza, (Tab. XIX, rys. 6, 7, 8, 9, 10, 11). Doświadczenia dokonane w ostatnich czasach przez *W. Hawdon'a* w Middlesborough, dowodzą ponownie, jak znaczne sprowadza korzyści zastosowanie mocno rozgrzanego powietrza do biegu wielkich pieców. Stwierdzonem zostało, iż przez podwyższenie temperatury powietrza z 532° do 768° powiększoną została produkcja tygodniowa o 14,7%, i że jednocześnie ilość zużytego koksu zmniejszyła się o 6,4%. Nic więc dziwnego, że szczególną zwrócono uwagę na wszelkie przyrządy pozwalające doprowadzić powietrze do jaknajwyższego stopnia rozgrzania. Najnowsze ulepszone przyrządy *Will. Whitwill'a*, oraz *B. Ford'a* i *I. Moncur'a*, wykazały pod tym przynajmniej względem zadawalniające wyniki. W pomienionych przyrządach zastosowany został system regeneratorów z kanalikami z cegły, które ogrzewane są gazami wielko-piecowymi i do których wprowadza się naprzemian gazy i powietrze mające być ogrzane. Przyrządy te różnią się pomiędzy sobą głównie tylko rozkładem i konstrukcją kanalików, przyczem przyrząd pp. *Ford'a* i *Moncur'a* przedstawia tę zaletę, że powietrze przez długi stosunkowo przeciąg czasu może zachować stałą temperaturę, a nadto, że w miarę potrzeby ciepłota jego odpowiednio regulowaną być może. Najważniejszą jednakże niedogodność, wspólna wszystkim systemom regeneratorów kamiennych, t. j. trudność oczyszczania takowych z pyłu który osiada na ścianach kanalików, dotąd jeszcze zadawalniająco pokonaną nie została. Każdy regenerator jakiegokolwiek budowy, działa dobrze dopóki jest nowy, lub też jeżeli jest możliwym utrzymanie go w należytem porządku. — Przyrząd *Whitwill'a* daje się wprowadzić do pewnego stopnia oczyszczać, nawet podczas biegu, gdyż naprzeciwko każdego kanałka znajduje się w ścianie zewnętrznej przyrządu otwór, przez który można wprowadzać szczotki, haki, drągi lub inne narzędzia służące do wyskrobywania osadów nagromadzonych na ścianach. Nadto, pierwsze kanaliki w których temperatura jest najwyższą, i gdzie zwykle najwięcej osiada pyłu, są obszerniejsze od innych i przystępne dla robotnika, który je ręcznie czyścić może, lecz ponieważ kanaliki są zwykle zbudowane z cegieł stawianych na kant, a osady przedstawiają nieraz masę mocno zbitą, twardą lub nawpół stopioną, do odłamywania której potrzeba nieraz użyć znacznej siły, przeto łatwo może się zdarzyć, iż cegły zostają uszkodzone lub wyprowadzone z właściwego położenia, a w takim razie zatkanie kanałów, przy dalszym biegu aparatu, bardzo szybko nastąpić może. — W innych przyrządach, czyszczenie takie jest albo zupełnie niemożliwe albo też połączone z wielkimi trudnościami, tak że nagromadzenie się osadów na ścianach staje się nieraz przyczyną dla której przed końcem kampanii wielko-piecowej potrzeba przyrząd rozebrać i takowy na nowo zbudować. Wyrażono też opinię, że zastosowanie kamiennych przyrządów regeneracyjnych na Górnym Szląsku, jest nieodpowiednie, z tego powodu, iż rudy miejscowe zawierają wiele cynku i ołowiu, które to domieszki, unoszone przez gazy wielko-piecowe, przyczyniają się w znacznej mierze do tworzenia się osadów.

Tak więc, jedyny skuteczny środek polega na o ile możliwości dokładnem oswojeniu gazów od uniesionego pyłu, lecz znane dotąd przyrządy nie odpowiadają jeszcze należycie powyższemu zadaniu. Niekiedy stosowane bywają rury gazowe o znacznie rozszerzonej średnicy, ażeby prędkość gazów zmniejszyć i przez to umożliwić osiadanie się

pyłu. *Balani* proponował wstrzykiwać wodę w rurę lub zbiornik przez który przechodzą gazy. *Macco* zaprojektował przyrząd, w którym przy nadzwyczaj zwolnionym biegu gazów wywołane zostaje znaczne tarcie tychże. W tym celu gazy przechodzą przez bardzo szeroką rurę, mającą 3 do 4 m. średnicy, do cylindra ustawionego pionowo, o znacznie większej jeszcze średnicy, w którym w pewnych odstępach umieszczone są przegrody czyli dna pozostawiające naprzemian szparę wolną przy obwodzie lub też otwór w środku, dla przejścia gazów. Na tych przegrodach usypaną jest warstwa materiału dziurkowanego i szorstkiego, jak żużel, koks lub t. p., która przepuszcza gazy, jednakże z pewnym oporem. W skutek utrudnionego przepływu, pył zawieszony osiada, a gaz wychodzi z przyrządu znacznie oczyszczony. *Macco* radzi układać na ostatnich przegrodach gałęzie drzew które dobrze zatrzymują wszelki pył; jest to możliwym, ponieważ zanim gazy dojdą do ostatniej przegrody zostają zupełnie ostudzone i niema wtedy niebezpieczeństwa zapalenia się drzewa.

Wiadomo, jak nieznaczne nawet ilości fosforu szkodliwie oddziałują na dobroć żelaza i że z tego powodu, bogate nieraz rudy zawierające fosfor w zbyt wielkiej ilości, stają się do użytku niezdatne. Celem usunięcia tak szkodliwej domieszki, zastosowano w *Dortmund* i w *Siegen* następującą manipulację. Ruda żelazna zawierająca fosfor, układa się warstwami w piecach do prażenia, naprzemian z warstwami węgla. Wywiązujący się tlenek węgla redukuje kwas fosforowy na fosfor. Jeżeli następnie wprowadzony zostanie na rozpalone jeszcze rudy, gaz kwasu solnego, to takowy rozkłada się, wodór łączy się z fosforem na fosfowodor, a jednocześnie chlor przez połączenie z żelazem daje chlorek żelaza. Przyrząd używany w powyższym celu jest nadzwyczaj prosty, składa się bowiem z kociołka żelaznego ustawionego na zwyczajnem palenisku, z wierchu którego wyprowadzoną zostaje rura zakończona czterema wylotami czyli dyzami, sięgającymi do tej części pieca, gdzie ruda po wyprażeniu jest jeszcze mocno rozpalona. Rurą tą dostaje się do pieca gaz wywiązujący się w kotle. Tak kociołek jak i rury, są wyrobione z żelaza dokładnie emaliowanego.

K. S. (d. n.).

WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW.

Doświadczenia nad wytrzymałością drzew iglastych.

W 1870 roku, otwartą została przy politechnice monachijskiej pracownia mechaniczno-techniczna, której główne zadanie polega na oznaczaniu mechanicznych właściwości materiałów budowlanych, a zwłaszcza też ich wytrzymałości. Pracownia ta znajduje się pod kierunkiem chlubnie znanego w piśmiennictwie technicznem prof. *J. Bauschinger'a*, który wyniki swych doświadczeń, wraz z szczegółowym opisem stosowanych metod, ogłaszał pierwotnie w czasopiśmie „Zeitschrift d. bayerischen Architecten- u. Ingenieur-Vereins“, następnie zaś skoro pismo to wychodzić przestało, zatem od roku 1879, w czasopiśmie „Zeitschrift für Baukunde“. Prace prof. *Bauschinger'a*, drukowane w pomienionych czasopismach, wydane zostały następnie w oddzielnych odbitkach, pod ogólnym tytułem: „Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium d. königl. technischen Hochschule in München“ (8 zeszytów, nakładem *T. Ackermann'a* w Monachium). Jako dalszy ciąg takich sprawozdań, ukazał się obecnie zeszyt 9, który, jak to autor w przedmowie objaśnia, stanowi początek oddzielnego wydawnictwa, które ma się pojawiać periodycznie, w miarę gromadzenia się odpowiedniego materiału. Praca o której mowa, obejmuje opis i zestawienie wyników doświadczeń nad wytrzymałością drzew iglastych, a zwłaszcza też drzewa sosnowego. Nadmienić należy, iż zaznaczone powyżej rozprawy prof. *Bauschinger'a*, nie obejmują całości jego badań podjętych nad wytrzymałością materiałów, albowiem część odnośnych prac swoich ogłosił autor w innych czasopismach zawodowych, głównie zaś w „Civilingenieur“, „Dingler's Polyt. Journal“ i „Rigaische Industrie Zeitung“.

Doświadczenia dokonane przez prof. *Bauschinger'a* nad wytrzymałością drzewa sosnowego, były już po części znane z opisów i okazów przesłanych przez niego na wystawę przemysłową, odbytą w Norymberdze w r. 1882. Przeprowadzone one zostały głównie w celu oznaczenia: czy

o ile ma wpływ na wytrzymałość drzewa sosnowego, miejsce w którym ono wzrosło i czas w którym zostało ścięte. W tym celu wybrano 16 drzew mających po 90 do 100 lat. pochodzących z czterech różnych lasów, z których jedna połowa ścięta została w porze letniej, a druga podczas zimy. Drzewa te poddane zostały zbadaniu odnośnie do ich wytrzymałości na zginanie, rozciąganie, ściskanie i rozcinanie (przesuwanie). Niezależnie od tego, przeprowadzono oddzielne doświadczenia nad jednym drzewem, w celu bliższego określenia zauważonego już przez *Wertheim'a* związku zachodzącego pomiędzy właściwościami mechanicznymi (granica sprężystości, współczynnik sprężystości i wytrzymałość) i przymiotami fizycznymi (gęstość drzewa i zawartość wilgoci). Wszystkie drzewa poddane zbadaniu były zupełnie zdrowe i rozwinięte prawidłowo, a przed rozpoczęciem prób oznaczono dla każdej po szczególe części: szerokość kręgów rocznych, ciężar gatunkowy i zawartość wilgoci. Najważniejsze wyniki doświadczeń podajemy poniżej, w treściwym zestawieniu:

I. Wytrzymałość na rozciąganie, okazała się dla różnych części, pochodzących z jednego i tego samego drzewa, bardzo rozmaita. W ogóle zauważono, że części rdzenne mają znacznie mniejszą wytrzymałość na rozciąganie aniżeli części wycięte z obwodu, i że wytrzymałość ta jest zależną od szerokości kręgów rocznych i gęstości drzewa. Średnia wytrzymałość pojedynczych drzew na rozciąganie, wynosiła dla części wyciętych z obwodu 580 do 1240 kgr. na cm^2 , zaś dla części rdzennych, 230 do 410 kgr. na cm^2 . Przy drzewach poddanych próbom w ciągu miesiąca po ścięciu, nie zauważono pod względem wytrzymałości na rozciąganie, żadnej różnicy pomiędzy drzewami ściętymi w lecie i podczas zimy.

II. Dla oznaczenia wytrzymałości drzew na wygięcie poddano doświadczeniom belki mające w przekroju 20×20 ctm. przy 3 m. dług. Odnośne wyniki pozostają w ścisłym związku z wynikami doświadczeń na rozciąganie. Drzewa o szerokich kręgach rocznych okazały się mniej wytrzymałymi na wygięcie aniżeli drzewa o kręgach wąskich, — a nadto nie zauważono, żadnego wpływu czasu ścięcia drzewa na jego wytrzymałość. Natomiast stwierdzono, że wytrzymałość na wygięcie (złamanie) zwiększa się w miarę zmniejszania się zawartości wilgoci w drzewie. Średnie wartości, otrzymane z powyższych doświadczeń dla pojedynczych belek mieszczą się w granicach od 257 do 472 kgr. na cm^2 .

III. Wytrzymałość na ściskanie jest również zależną od zawartości wilgoci w drzewie, i od szerokości i gęstości kręgów rocznych. Odnośne różnice, zauważone przy doświadczeniach, nie były jednakże tak znaczne jak przy próbach przez rozciąganie. Średnia wytrzymałość otrzymana dla pojedynczych drzew mieści się w granicach od 162 do 319 kgr. na cm^2 . Wytrzymałość drzew ściętych w porze zimowej okazała się przeciętnie o 20 do 25% większą aniżeli drzew ściętych w porze letniej.

IV. Wyniki doświadczeń na rozcinanie (przesuwanie), okazały się w ogóle zgodnymi z odnośnymi spostrzeżeniami poczynionymi przy doświadczeniach na ściskanie i rozciąganie. Średnie wartości otrzymane z doświadczeń wynoszą 54—108 kgr. na cm^2 .

Z zaznaczonych powyżej doświadczeń i spostrzeżeń, wyprowadza prof. *Bauschinger* następujące ostateczne wnioski:

a) Wytrzymałość belek wyciętych z drzew jednego wieku lecz różnej grubości nie jest jednakową. Belki pochodzące z drzew o średnicy mniejszej, posiadają większą wytrzymałość aniżeli belki otrzymane z drzew o większej średnicy. Z powyższego wynika, że drzewa szybko rozrastające się na grubość, posiadają mniejszą wytrzymałość aniżeli drzewa zwolna grubiejące.

b) Pora roku, w której drzewo zostało ścięte, wywiera wpływ na jego wytrzymałość. Przy jednakowych zresztą warunkach, wytrzymałość drzew ściętych w porze zimowej, jest po upływie 2-ch do 3-ch miesięcy po ścięciu, o 25% większą aniżeli drzew ściętych w porze letniej.

c) Próby przez ściskanie, są najodpowiedniejsze dla oznaczenia przeciętnych właściwości danego drzewa.

Zaznaczyć należy, iż powyższe wnioski stwierdzone zostały dotychczas tylko odnośnie do drzew iglastych, a zwłaszcza też sosnowych. *J. Hlp.*

CUKROWNICTWO.

Eliminacja (wyzdolenie). (Tabl. XIX rys. 3). W uzupełnieniu referatu p. *K. Sumińskiego*, ogłoszonego w marcowym zeszycie „Przeglądu Technicznego“ z r. b. p. t. „Eliminacja“ (str. 68), podajemy chemiczne wyjaśnienie procesu noszącego powyższą nazwę oraz zestawienie chemicznych i fizycznych własności sacharatów, — wykazujemy różnice zachodzące pomiędzy eliminacją i pokrewną jej substytucją (zastąpieniem), a wreszcie, objaśniamy sposób przeprowadzenia pierwszej w cukrowni *Sarstedt* p. Hanowerem.

Sposób otrzymywania cukru z melasu, za pomocą t. z. *substytucji Steffen'a* zasadza się na tem, iż przez dodanie odpowiednich ilości wody i wapna do melasu, otrzymuje się roztwór jednozasadowego cukrzanu wapna, z którego przez zagotowanie osadza się trójasadowy cukrzany, dający się łatwo oddzielić i oczyścić. Pozostały roztwór, zawierający $\frac{2}{3}$ poprzedniej ilości cukru i wszystkie niecukry, służy do rozcieńczenia nowej ilości melasu i poddaje się na nowo powyższej manipulacji. Dodatek melasu reguluje się według ilości cukru mającego być w roztworze, roztworu zaś używa się dotąd do rozcieńczenia melasu, dopóki zbytecznie nie przesyci się niecukrami, i wtedy część roztworu przerabia się oddzielnie z wapnem, a ciecz oddzieloną od sacharatu wyłącza się z roboty. Codziennie, w ostatnim roztworze wydziela się tyle niecukrów ile ich uchodziło z przerobionego melasu.

W ogóle, przy otrzymywaniu jednozasadowego cukrzanu wapna stosowano stały przepis: rozcieńczano roztwór, dodawano do takowego 5 — 6% roztworu cukru i mleka wapiennego, i mieszało starannie przy niskiej temperaturze (10—15° najwyżej 18°) w ciągu 14 do 16 godzin. Jak wiadomo, wapno rozpuszcza się w sokach w tem większej ilości im niższa jest temperatura.

Jeżeli zamiast wodanu wapna użyjemy wapna wypalonego w drobnych kawałkach, to takowe gasi się przy silnem podwyższeniu się temperatury, bez wpływu na dalsze tworzenie się sacharatu. Natomiast, inna następuje reakcja jeżeli dodajemy wapno wypalone w postaci proszku. Gdy jaknajdrobniejszy proszek bezwodnego wapna (1 cz.) wprowadzimy do roztworu cukru (1 cz.) średniego stężenia (6—12%) i temperatury, a przez staranne mieszanie ułatwimy dokładne i szybkie rozdzielanie się takowego, to wapno rozpuszcza się bezpośrednio (bez poprzedniej hydratacji) i tworzy natychmiast jednozasadowy cukrzany wapna. Przy średnim stężeniu roztworu, reakcja następuje tem szybciej i dokładniej, im niższa była temperatura i im wapno użyte było czystsze, świeższe i lepiej wypalone. Nawet w roztworach bardziej rozcieńczonych, bez względu na znaczną ilość wody, wapno łączy się w zupełności z cukrem, do którego w tych warunkach posiada większe powinowactwo aniżeli do wody; wapno nie gasi się, nie lasuje się, a reakcja objawia się jedynie przez ledwie dające się zauważyć podwyższenie ciepłoty. Jeżeli proszek wapna nie jest zbyt mialki, lub też wapno znajduje się w nadmiarze, to nie łączy się ono z cukrem, lecz gasi się na woda wapna z wywiązaniem ciepła. — część wodanu rozpuszcza się, a większa część osadza się. Liczne badania, podjęte przy użyciu czystych materiałów w stosunkach cząsteczkowych przekonały, iż przy takich warunkach roztwór zawiera wyłącznie tylko cukrzany jednozasadowy, dający się z łatwością całkowicie osadzić za pomocą mocnego spirytusu. Jeżeli nie zawiera w nadmiarze ani cukru ani wapna, posiada on skład chemiczny $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{CaO} + 2\text{H}_2\text{O}$, przy 100° C. traci wodę krystalizacyjną i przechodzi w masę białą bezkształtną, łatwo rozpuszczalną w zimnej wodzie. Roztwór tego cukrzanu mać się za ogrzaniem, przy ostudzeniu staje się znowu przezroczystym, zaś przy wrzeniu rozpada się na cukrzany trójasadowy i cukier wolny. Średnia z trzech analiz wykazała następujący skład chemiczny: C...36,18%, H...5,52%, O...48,25% i Ca...10,05%, co odpowiada formule $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \cdot \text{CaO}$.

Jeżeli do roztworu cukru albo cukrzanu jednozasadowego dodamy czystego wypalonego wapna, w postaci proszku, w ilości 2 czast. na 1 czast. cukru (lub 1 czast. CaO

na 1 cząst. monosacharatu) i szybko-roztwór zmieszamy, jak powyżej, to tlenek wapnia (przy temp. nie wyższej nad 6—8° C) połączy się w zupełności bezpośrednio z cukrem i utworzy cukrzan dwuzasadowy. Jeżeli dodano niedostateczną ilość wapna, to tworzy się jednocześnie i sacharat jednorazowy, w razie zaś nadmiaru wapna, obok sacharatu dwuzasadowego powstaje i woda wapnia. Cukrzan dwuzasadowy można bardzo łatwo wydzielić z roztworu studiując szybko lodem, i otrzymać go w dużych pięknych białych kryształach bezwodnych o składzie chem. $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 2CaO$, rozpuszczających się w 32,6 cz. wody zimnej, a przy wrzeniu rozpadających się na cukrzan trójasadowy i cukier wolny. Przy krystalizacji cukrzanu w wyższej nieco temperaturze, otrzymuje się kryształy zawierające 2—3 cz. wody. Dla otrzymania krystalicznego dwuzasadowego cukrzanu wapna, potrzeba koniecznie użyć świeżo wypalonego wapna, t. j. zupełnie bezwodnego tlenku wapnia w postaci jaknajbardziej mialkiego proszku, i takowy zmieszać szybko i równomiernie, ażeby uniknąć hydratacji i rozpuszczenia części wapna.

Próby podjęte w celu otrzymania trójasadowego sacharatu wprost z wodnego roztworu, za dodaniem wapna wypalonego w stosunku 3 cząst. na 1 cząst. cukru, nie udaly się, tworzyły się bowiem obok hydratacji części wapna i podwyższenia temperatury, różne masy bezkształtne i roztwory zawierające cukier i wapno w różnych stosunkach. Można jednakże osadzić trójasadowy cukrzan wapna, przy zachowaniu pewnej ostrożności, przez dodanie wapna wypalonego do roztworu cukrzanu dwuzasadowego. Uwzględniając poniżej podane warunki, można osadzić z melasy wszystek cukier tak, iż ciecz odchodząca, w razie obecności ciał lewoskrętnych w melasie, okazuje wyraźne skrócenie na lewo.

Warunki nieodzowne do zupełnego osadzenia cukru są następujące:

1) O ile możności jaknajdrobniejsze sproszkowanie wapna bezwodnego, świeżo wypalonego i zupełnie wolnego od wodoru.

2) Utrzymanie możliwie niskiego stężenia roztworów cukrowych, w granicach od 6 do 12%.

3) Utrzymanie średniej (lepiej niskiej) temperatury, nie przenoszącej nigdy 35° C.; z tego powodu, roztwory cukru świeżo nasycone wapnem należy studzić, albowiem przez samo nasyconie wapnem następuje podwyższenie temperatury o 6 do 8°.

Przy zachowaniu powyższych trzech warunków, mie-

szając roztwór cukru nasycony wapnem z nową ilością wypalonego wapna, udaje się osadzić na drodze zimnej, bez użycia pary lub spirytusu, prawie w mgnieniu oka, wszystek cukier w postaci nierozpuszczalnego sacharatu.

Ponieważ w skutek jednokrotnego dodania proszku wypalonego wapna do wodnego roztworu sacharatu dwuzasadowego, dla zupełnego osadzenia, trudno uniknąć małego nadmiaru wapna, przeto otrzymany osad zawiera oprócz trójasadowego sacharatu małe domieszki wapna a nie sacharat czterozasadowy, jak to niektórzy utrzymują. Osad ten nie jest zupełnie nierozpuszczalny w wodzie zimnej (jedna część rozpuszcza się w 200 cz. wody), lecz jest zupełnie nierozpuszczalny w nasyconym roztworze wodnym sacharatu trójasadowego zawierającym na 100 cz. wody około 0,5 cz. trójsacharatu. Przy zetknięciu trójasadowego sacharatu z wodą, ostatnia rozpuszcza go w ilości około 0,5% i wtedy otrzymany roztwór sacharatu zaczyna rozpuszczać część nadmiaru wapna. Jeżeli przeszkodzimy temu rozpuszczeniu wapna oddzielając szybko roztwór trójsacharatu od osadu, to z ostatniego zabierzemy wodą cały sacharat (nadmiar wapna zostanie nierozpuszczonym), a otrzymany roztwór przezroczysty, odparowany w vacuum przy 35°, osadza w części sacharat trójasadowy.

Liczne rozbiory chemiczne i badania przekonują, że przy powyższem postępowaniu tworzy się sacharat trójasadowy, w którym stosunek cukru i wapna wynosi 1:3, a formuła tego sacharatu jest następująca: $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3CaO + 3H_2O$.

I. Piasecki.

d. n.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wydajność kopalń węgla kamiennego w Królestwie Polskim w r. 1883. Węgiel kamienny w r. 1883 wydobywano w tychże miejscach co i w latach ubiegłych, w 26 kopalniach, przy czem ogólna produkcja zwiększyła się w stosunku do produkcji z r. 1882, o 18 121 583 pudów¹⁾.

1. Pierwsze miejsce co do ilości produkcji w r. 1883, równie jak i w latach poprzednich, zajmują kopalnie sukcesorów *von Kramsta*, które wydały węgla 40 854 591 pudów, czyli o 8 251 507 pudów więcej aniżeli w r. 1882.

Szczegółowa produkcja tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Nazwa kopalni.	W y d o b y t o w ę g l a							RAZEM
	grubego	kostkowego	drobnego	orzeszkowego	drobno-orzeszkowego	miału	niesortowanego	
	p u d ó w							
Jerzy	13 966 700	070 071	7 540 176	900 228	1 002 736	1 299 333	22 813	30 802 057
Ignacy	3 368 739	2 069 437	3 833 497	—	—	—	—	9 211 673
Wilhelm	—	—	—	—	—	—	840 861	840 861
Razem	17 275 439	8 139 508	11 373 673	900 228	1 002 736	1 299 333	863 674	40 854 591

W kopalniach działało 6 maszyn wyciągowych o sile 520 koni parowych, 8 wodociągów o sile 820 koni i 20 pomocniczych o sile 81 koni. Kopalnie zatrudniały 583 górników i 1507 pomocników, czyli razem 2090 ludzi. Na głównej kopalni „Jerzy” na jednego górnikarza przypadało 96 558 pudów produkcji, — w r. 1882 stosunek ten był 1:80 076.

2. Drugie z porządku miejsce należy się w r. 1883, tak jak i dawniej, kopalniom dąbrowskim, należącym do *Plemiannikowa* i *Riesenkampfa*, a dzierżawionym przez Towarzystwo francusko-włoskie. Kopalnie te wydały w roku sprawozdawczym, węgla pudów 19 838 852, czyli 3 746 724 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Oboczne zestawienie wykazuje szczegółowo produkcję kopalń dąbrowskich.

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla			
	grubego	kostkowego	drobnego	razem
	p u d ó w			
Ksawery-Koszelew	3 232 292	1 176 690	1 282 932	5 691 914
Paryż	5 295 020	1 290 516	4 691 876	11 277 412
Hieronim	1 434 330	—	1 435 196	2 869 526
Razem	9 961 642	2 467 206	7 410 004	19 838 852

¹⁾ Por. Przegl. Techn. za październik 1883 r. (t. XVIII, str. 94.)

Na powyższych kopalniach działało 5 maszyn wyciągowych o sile 520 koni, 4 maszyny wodociągowe o sile 710 koni i jedna pomocnicza 25-konna. Kopalnie zatrudniały 730 górników i 700 pomocników, czyli razem 1430 ludzi. Najbardziej zadawalniający wynik pracy ludzkiej otrzymano był w kopalni „Paryż”, gdzie na jednego górnik przy padło 33 169 pudów produkcji. W r. 1882 stosunek ten był 1 : 21 437.

3. Następne z porządku miejsce zajmują kopalnie po-

łożone pod wsią Sielce, należące do hr. *Mortimer-Czyrsky-Renarda* i hr. *Eulenburgerowej*. Kopalnie te wydały węgla 13 308 516 pudów, czyli o 3 760 269 pudów więcej aniżeli w r. 1882. I w roku sprawozdawczym, działała tu prawie wyłącznie jedna tylko kopalnia „Ludwigshoffnung”.

Szczegółowa produkcja kopalń powyższych (z których „Andrzej” położoną jest w pobliżu wsi Strzyżowice) przedstawia się jak następuje.

Nazwa kopalni.	W y d o b y t o w ę g l a							RAZEM
	grubego	kostkowego	drobnego	orzyszko- wego	drobno-orze- szkowego	miału	niesortowanego	
	p	u	d	ó	w			
Ludwigshoffnung	2 186 292	2 118 025	3 200 081	2 509 786	836 982	1 764 264	57 912	12 673 342
Andrzej	9 190	8 039	11 103	—	—	—	—	28 332
Fryderyk	212 009	203 446	80 047	26 269	—	80 071	—	606 842
Razem	2 407 491	2 329 510	3 291 231	2 536 055	836 982	1 844 335	57 912	13 308 516

Na kopalniach tych działały 4 maszyny wyciągowe o sile 286 koni, 5 wodociągów o sile 585 koni parowych i 4 pomocnicze o sile 50 koni. Kopalnie zatrudniały 744 górników i 15 pomocników, czyli razem 759 ludzi. Na kopalni „Ludwigshoffnung” na jednego górnik wypadło 21 664 pudów produkcji, w r. 1882 stosunek ten był 1 : 17 266.

4. Czwarte z porządku miejsce zajmują kopalnie *Warszawskiego Towarzystwa kopalń węgla i zakładów hutniczych*, które w roku sprawozdawczym wydały węgla pudów 10 855 590, czyli o 309 790 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Szczegółowa produkcja tych kopalń wykazana jest w poniższej tablicy.

Nazwa kopalni	W y d o b y t o w ę g l a				
	grubego	kostkowe- go	drobnego	orzyszko- wego	razem
	p	u	d	ó	w
Feliks-Gustaw	4 226 700	348 500	2 037 300	225 600	6 838 100
Feliks-Leopold	2 244 500	5 650	1 503 800	200 800	3 954 750
Kazimierz	4 660	—	58 080	—	62 740
Razem	6 475 860	354 150	3 599 180	426 400	10 855 590

Na kopalniach *Warszawskiego Towarzystwa* działało 6 maszyn wyciągowych o sile 360 koni, 12 wodociągów o sile 375 koni i jedna pomocnicza, 8-konna. Kopalnie zatrudniały 305 górników i 450 pomocników, czyli razem 755 ludzi. Najkorzystniejszy wynik pracy ludzkiej przypadł na kopalnię „Feliks” szyb Leopold, w której jeden górnik wyrobił przeciętnie 52 730 pudów węgla; stosunek ten w r. 1882 był 1 : 38 011.

5. Piąte z kolei miejsce należy się tak jak i w r. 1882, kopalni „Wiktor”, *Szymona Kuźnickiego*, położonej pod wsią Miłowice. Kopalnia ta wydała w roku sprawozdawczym węgla 6 644 784 pudów, czyli w stosunku do jej produkcji z r. 1882 więcej o 1 336 272 pudów. Szczegółowa produkcja kopalni „Wiktor” przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	2 931 210
„ kostkowego	238 758
„ drobnego	3 474 816
Razem jak wyżej	6 644 784

Działały tu 3 maszyny wyciągowe o sile 145 koni, 3 wodociągowe o sile 550 koni, i 3 pomocnicze o sile 53 koni. Kopalnia zatrudniała 291 górników i 109 pomocników, czyli razem 400 robotników. Jeden górnik wyrobił przeciętnie 22 834 pudów węgla.

6. Szóste z porządku miejsce zajmuje kopalnia „Mikołaj” pod Gołonogiem, należąca do pp. *Surmont’a, Toeplitz’a* i *Rau’a*, która wydała węgla 2 770 140 pudów, czyli o 420 576 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Szczegółowa produkcja tej kopalni przedstawia się jak następuje:

Węgla grubego	2 548 824
„ kostkowego	10 323
„ drobnego	210 993

Razem jak wyżej 2 770 140 pudów.

Działały tu 4 maszyny wyciągowe o sile 25 koni, 6 wodociągów o sile 50 koni i 5 pomocniczych o sile 10 koni. Kopalnia zatrudniała 226 górników i 162 pomocników, czyli razem 388 robotników. Na jednego górnik wypadło 12 257 pudów produkcji.

7. Siódme z kolei miejsce zajmuje tak jak i w r. 1882, kopalnia „Jan” pod Dąbrową, należąca do *Franciszka Łapińskiego* i *S-ki*. Kopalnia ta wydała węgla 2 681 820 pudów, czyli zwiększyła swą produkcję, względnie do r. 1882 o 63 558 pudów. Wydobyto tu:

Węgla grubego	1 873 776
„ kostkowego	140 712
„ drobnego	667 332

Razem 2 681 820 pudów.

Na kopalni „Jan” działały 2 maszyny wyciągowe o sile 40 koni i 5 wodociągów o sile 72 koni. Pracowało tu 165 górników i 205 pomocników, czyli razem 370 ludzi. Na jednego górnik przypadło 16 253 pudów wyprodukowanego węgla.

8. Następne z kolei miejsce należy się kopalni „Maciej” pod Gołonogiem, która należała przed rokiem do *Władysława Bogusławskiego*, a odstąpioną została na rzecz *austryackiego Banku krajów (Laenderbanku)*. Kopalnia „Maciej” wydała w roku sprawozdawczym węgla pudów 2 288 252, czyli o 356 649 pudów mniej aniżeli w r. 1882. W kopalni tej wyprodukowano:

Węgla grubego	1 737 833
„ kostkowego	356 635
„ drobnego	193 784

Razem 2 288 252 pudów.

Działały tu 2 maszyny wyciągowe o sile 20 koni i 3 wodociągowe o sile 42 koni. Kopalnia dawała pracę 74 górnikom i 131 pomocnikom, czyli razem zatrudniała 205 ludzi. Na jednego górnik przypadło 30 922 pudów produkcji.

9. Kopalnia „Barbara” pod wsią Grodziec, należąca do *Stanisława Ciechanowskiego*, wyprodukowała w roku sprawozdawczym 1 309 734 pudów węgla, a zatem zwiększyła swą produkcję o 228 948 pudów. Otrzymano tu 433 764 pudów węgla grubego i 875 970 pudów niesortowanego. Czynne były 2 maszyny wodociągowe o sile 35 koni parowych, a pracowało 60 górników i 136 pomocników, czyli razem 196 ludzi. Jeden górnik wyrobił przeciętnie 21 829 pudów węgla.

10. Kopalnia „Michał” położona pod osadą „Czeladź”, będąca własnością *czeladzkiego towarzystwa bezimiennego*, wyprodukowała w r. 1883 węgla pudów 648 450, czyli o 207 240 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Węgiel nie był

sortowany. Na kopalni działały 2 maszyny wyciągowe o sile 170 koni i 3 wodociągowe o sile 170 koni. Pracowało tu 79 górników i 64 pomocników, razem przeto było zatrudnionych 143 ludzi. Każdy górnik wyrobił tu przeciętnie 8208 pudów węgla, prowadzono bowiem, tak jak i w r. 1882, roboty przygotowawcze w obszerniejszym zakresie.

11. Kopalnie „Antoni“, „Kazimierz“ i „Aleksander“, położone pod wsią Łagisza, należące do *Macieja Stochelskiego* i *Zendla Zmigroda*, wydały węgla razem pudów 519 966, czyli o 172 548 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Szczegółową produkcję tych kopalń uwiadczenia poniższe zestawienie:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla				
	grubego	kostkowego	drobnego	miału	razem
	p u d ó w				
Antoni	122 382	117 246	129 822	31 200	400 650
Kazimierz	28 956	32 550	22 776	15 000	99 282
Aleksander	—	—	—	20 034	20 034
Razem	151 338	149 796	152 598	66 234	619 966

Działy tu 2 maszyny wyciągowe o sile 18 koni i jedna maszyna wodociągowa 10-konna, a pracowało 52 górników i 67 pomocników, czyli razem 118 ludzi. Na jednego górnika przypadło produkcji: na kopalni „Antoni“ 11 129, na kopalni „Kazimierz“ 9928, i na kopalni „Aleksander“ 3339 pudów.

12. Kopalnie „Herman“ i „Teodor“ pod Sławkowem (gub. kielecka pow. olkuski), należące do *Juliusza Aleksandra*, wydały w roku sprawozdawczym węgla pudów 53 151, czyli o 34 290 pudów więcej aniżeli w r. 1882. Szczegółową produkcję tych kopalń przedstawia się jak następuje:

Nazwa kopalni	Wydobyto węgla			
	grubego	kostkowego	drobnego	razem
	p u d ó w			
Herman	9520	8274	18452	36246
Teodor	4683	4095	8127	16905
Razem	14207	12369	26579	53151

Na kopalniach Sławkowskich działała jedna maszyna wodociągowa 10-konna, pracowało zaś 10 górników i 15 pomocników, czyli razem 25 ludzi. Na jednego robotnika przypadło na kopalnię „Herman“ 6041, a na kopalnię „Teodor“ 4226 pudów produkcji.

13. Wreszcie, kopalnie „Franciszek“ i „Witold“ pod wsią Łagisza, należące do *Ludwika Grabiańskiego*, wydały w roku sprawozdawczym węgla pudów 12 750, a m. 2400 pudów węgla grubego, 3950 pudów kostkowego i 6400 pudów węgla drobnego, — przeto zmniejszyły swą produkcję względnie do r. 1882, o 13 440 pudów. Kopalnie te maszyn

nie posiadały, a zatrudniały 6 górników i 3 pomocników, czyli razem 9 ludzi.

Z zestawienia wszystkich powyżej przytoczonych liczb otrzymujemy, iż w ciągu 1883 r. otrzymano w Królestwie Polskim węgla kamiennego, jak następuje:

Węgla grubego	45 813 780	pud., czyli około	45%
„ kostkowego	14 202 917	„ „ „	13%
„ drobnego	40 406 590	„ „ „	30%
„ orzeszkowego	3 870 683	„ „ „	4%
„ drobno-orzesz.	1 839 718	„ „ „	2%
„ miału	3 216 902	„ „ „	3%
„ niesortowanego	2 446 006	„ „ „	3%
Razem	101 786 596	pud.	100%

Porównanie powyższych cyfr ze sprawozdaniem naszym za rok 1882 przekonywa, że stosunek pojedynczych gatunków otrzymanego w r. 1883 węgla, do ogólnej produkcji, nie uległ zmianie, z wyjątkiem, że węgla drobnego otrzymano więcej, a natomiast niesortowanego mniej.

Jak w latach ubiegłych, tak i w roku sprawozdawczym, najwięcej ze wszystkich kopalń kraju naszego wydała kopalnia „Jerzy“ sukcesorów *von Kramsta*, produkcja bowiem tej kopalni wyniosła 30 802 057 pudów węgla, czyli zwiększoną została o całe 5 818 301 pudów w stosunku do produkcji z r. 1882. Wynik pracy ludzkiej, na tej olbrzymiej rzecz można kopalni, okazał się też jaknajbardziej zadawalającym, gdyż na jednego górnika przypadło tu 96 558 pudów produkcji, czyli o 16 482 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym. Na kopalni tej pracowało w r. 1883, 319 górników i 857 pomocników, a w liczbie tych ostatnich 129 kobiet i 186 nieletnich, — czyli razem 1176 ludzi. Działy tu 2 maszyny wyciągowe o sile 250 koni, 5 wodociągowych o sile 575 koni, i 12 pomocniczych o sile 65 koni parowych.

We wszystkich kopalniach węgla kamiennego w Królestwie Polskim, było w r. 1883 czynnych maszyn parowych 123, o sile ogólnej 5860 koni parowych, że zaś w r. 1882 na tychże kopalniach działało 95 maszyn parowych o ogólnej sile 5480 koni, przeto w roku sprawozdawczym siła mechaniczna na kopalniach zwiększoną została o 28 maszyn i 380 koni parowych.

Maszyn czynnych w r. 1883 na kopalniach węgla, było jak następuje.

wyciągowych	36	o sile	2104	koni parowych
wodociagowych	53	„	3529	„ „
pomocniczych	34	„	127	„ „

Razem j. w. maszyn 123 o sile 5860 koni parowych.

Robotników, na kopalniach węgla kamiennego, pracowało w r. 1883 razem 6878, a m. 3325 górników i 3553 pomocników. W ogólnej liczbie robotników górniczych mieściło się 978 kobiet i 565 nieletnich. Ponieważ w r. 1882 było zatrudnionych na kopalniach 6388 robotników, przeto ogólna ich liczba zwiększyła się w roku sprawozdawczym o 490, — przy czem stosunek górników do pomocników pozostał prawie bez zmiany. Na jednego robotnika przypadło w 1883 r. przeciętnie 14 798 pudów produkcji, — w 1882 r. stosunek ten był 1 : 13 097.

Powyższe cyfry stwierdzają nadto, że kopalnie węgla, pojedynczo wzięte, powiększyły swą produkcję; mały wyją-

Wzór szematu. W powołaniu się na sprawozdanie z posiedzeń redakcyjno-cukrowniczych odbytych w dniach 29 i 30 marca r. b. i produktów pokampanijnych, i przypominamy że odnośne dane winny

Wykaz statystyczny

Nazwa cukrowni	B u r a k ó w						Mas cukrowych podczas przerobu buraków												M a s			
	Zakonstrakto- wano	Zasadzono w rzeczywistości	Dostawiono do fa- bryki Ctr.			Przerobiono w fabryce centnarów	Ubytek (manco) wyra- żony w % dostawionych buraków	Zgotowano masy I prod. z wysypką		Zgotowano masy II prod.		Zgotowano masy III prod.		Zgotowano masy IV prod.		Zgotowano masy I prod.		Zgotowano masy rafina- dowej				
			ogółem	z 1 morgi zasadz.	z 1 morgi zakontr.			w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy I prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy II prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy III prod.	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków
morg. 300-pręt.																						

Uwaga. Masy utrzymane ze syropów osmozowanych należy oznaczać literą O.

tek w tym względzie stanowią tylko kopalnie wyszczególnione pod NN. 8 i 13 naszego sprawozdania.

Oprócz kopalni węgla kamiennego, w 1883 r., podobnie jak i w latach poprzednich, czynną była kopalnia węgla brunatnego „Joanna”, położona pod wsią Poręba-Mrzygłodzka, należąca do *Zygmunta Pringsheima*. Kopalnia ta wydała w r. 1883 węgla brunatnego pudów 606 568, czyli o 59 120 pudów mniej aniżeli w r. 1882. Na kopalni tej działały 2 maszyny wodociągowe o sile 16 koni, i pracowało 66 ludzi, w tej liczbie 30 górników, — na każdego z nich przypadło 20 219 pudów produkcji.

Wszystkich przeto gatunków węgla kopalnego wydobyto w Królestwie Polskim w r. 1883, pudów 102 393 164, czyli o 18 062 463 pudów więcej aniżeli w roku poprzedzającym.

Od lat dziesięciu, to jest od samego początku wydawnictwa „Przeglądu Technicznego”, podawaliśmy stale wykazy statystyczne produkcji węgla kamiennego w kopalniach Królestwa Polskiego. Zaznaczaliśmy wzrost tej produkcji, i cieszyliśmy się, że takowa przedstawia się w cyfrach coraz bardziej pokaźnych. Obecnie, gdy produkcja kopalni Królestwa przekroczyła już sto milionów pudów rocznie, uważamy za właściwe podać w zestawieniu ogólne cyfry dotyczące tej produkcji, które nam przypomniały, w jakim stopniu postępował u nas wzrost takowej w ciągu dziesięcioletniego peryodu o którym mowa, a zarazem pozwolą wróżyć naszemu kopalnictwu jeszcze świetniejszą przyszłość. I tak:

R o k	Wyprodukowano węgla pudów	Pracowało w kopalniach ludzi	Przy kopalniach działało maszyn	
			ilość	koni parowych
1873	19 892 381	3255	41	2134
1874	23 302 783	3838	39	2082
1875	24 390 407	3610	44	2185
1876	27 325 117	3537	49	2636
1877	37 363 030	4429	54	2965
1878	54 577 979	5330	70	3443
1879	65 612 508	5612	48	2843
1880	77 395 923	4857	60	4316
1881	85 303 733	6235	99	6263
1882	83 665 013	6388	95	5480
1883	101 786 596	6878	123	5860

Ażeby dosadniej wykazać jak znaczną jest ilość wydobywanego u nas węgla, dość zaznaczyć, że w Królestwie Polskim, o ile wiemy, zużywa się rocznie tylko 85 milionów pudów; — Królestwo produkuje zatem przeszło 15 milionów pudów węgla więcej aniżeli go potrzebuje, a nadmiar produkcji wychodzi po za jego granice.

Winc. Choroszewski, inż. gór.

Przyrząd dezinfekcyjny pomysłu G. Nobesa, może być zastosowany bądź to samoistnie, bądź też w połączeniu ze zwykłym przyrządem do płukania wodą. Rys. 12 (tabl. XIX) odnosi się do tego ostatniego przypadku. Naczynie *m* zawierające wodę przeznaczoną do płukania klozetów, pissoirów lub innych urządzeń, posiada znany ogólnie ustrój, a mianowicie zaopatrzone jest w pływak łączący się z kranem rury wodociągowej *c*, i wentyl *v* zamykający rurę *t*, który może być dowolnie otwierany za pośrednictwem dźwieszki *h*.

Obok naczynia *m* znajduje się drugie mniejsze naczynie *b*, zawierające płyn dezinfekcyjny. W naczyniu tem umieszczony jest mały cylinder *e* otwarty u góry, ze spodu którego wychodzi cienka rurka *f*, zgięta i komunikująca z naczyniem które ma być odwanianem. W pewnej wysokości ponad wylotem rurki *f* znajdują się w cylindrze małe otworki *x*, które remi płyn z naczynia *b* z łatwością do cylindra dostać się może. Tłok *g*, zaopatrzony w pakunek uszczelniający, połączony jest z dźwieszki *h*. Pod działaniem ciężaru tłoka *g* i dźwieszki *h*, wentyl *v* jest zamknięty, zaś tłok znajduje się w takim razie w najniższym swoim położeniu. Jeżeli dźwieszka *h* zostanie podniesionym, to jednocześnie podniesie się i wentyl i tłok *g*. Woda spływa wtenczas do rury *t* zaś płyn dezinfekcyjny dostaje się przez otworki *x* do cylindra *e*. Skoro dźwieszka *h* opada, wentyl *v* zamyka rurę *t*, a tłok zasłaniając otworki *x* wypycha płyn nagromadzony w cylindrze, przez rurkę *f*, do przestrzeni która ma być odwaniana. Ilość płynu dezinfekcyjnego którą się za każdym razem wypycha, zależy od odległości otworków *x* od wylotu rurki *f* w cylindrze, jako też i od średnicy tego ostatniego. Dla uniknięcia samoistnego przelewania się cieczy przez rurkę *f*, wtedy gdy tłok jest podniesionym, umieszczono na zgięciu tejże rurki, sztuczek otwarty *e*, który komunikuje z powietrzem atmosferycznym.

(Dingl. Pol. Jour. t. 251).

K. S.

Posiedzenie gorzelnicze sekcji II warsz. oddziału tow. pop. prz. i handlu odbyło się w d. 16 b. m. i r. pod przewodnictwem *Feliksa hr. Czackiego*. — Na skutek zaproszenia biura sekcji, członkowie towarzystwa pp. *Maurycy Borman* i *Mieczysław Rudnicki*, przedstawili uczestnikom zebrania plany gorzelni i ich przybliżone *kosztorysy*, w celu rozpatrzenia typów, najwłaściwszych w obec mających wejść w wykonanie w r. p. nowych przepisów akcyznych, uwzględniających t. z. gorzelnie rolnicze. — Następnie odczytane było sprawozdanie delegacji, której poruczone zostało zbadać kwestię *handlu wywozowego spirytusem*, w widokach poparcia gorzelnictwa krajowego. Delegacja wywiązała się należycie ze swego zadania, a poszukiwała odpowiednich materiałów w stowarzyszeniu gorzelniczym w Rewlu, istniejącem od lat 8-iu, opierającem swą działalność na wywozie zagranicznym, i rozporządzającym składami okowity i dobrze urządzonego zakładem rektyfikacyjnym. Dla braku miejsca, ograniczamy się na teraz na tej wzmiance o pracach delegacji, zastrzegając sobie możliwość bliższego rozpatrzenia takowych w następnych zeszytach „Przeglądu”. Zaznaczamy jednakże, iż uczestnicy zebrania przekonani zostali o niewątpliwych korzyściach jakie osiągnięte zostaną przez zawiązanie stowarzyszenia gorzelniczego, mającego na celu podniesienie tej dziś podupadłej gałęzi przemysłu, a w następstwie powyższego, grono bezpośrednio interesowanych ziemian, zebrało się po zamknięciu posiedzenia sekcji II, w lokalu Resursy Obywatelskiej, w celu szczegółowego roztrząśnienia przygotowanego projektu ustawy i rozbrania pomiędzy sobą udziałów, co też i w znacznej części już dokonaniem zostało. W obec tak poważnego kroku, na drodze rozwoju gorzelnictwa krajowego, przypominamy, iż i łamy naszego czasopisma stoją otworem dla prac z tego zakresu.

(Przegl. Techn. za kwiecień r. b. str. 91), podajemy wzór szematu dla wykazów statystycznych dotyczących ilości mas cukrowych być nadesłane Redakcyi nie później jak na początku sierpnia r. b.

za kampanię 1883/4 r.

cukrowych podczas całej fabrykacji										C u k r u			
Zgotowano masy II prod.		Zgotowano masy III prod.		Zgotowano masy IV prod.		Zgotowano masy V prod.		Zgotowano masy VI prod.		Otrzymano melasu	Otrzymano gotowego cukru	Ze 100 funtów cukru zawartego burakach	
O		H		H		H		H		O	W		
w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	% buraków
na 100 masy I prod.	na 100 masy II prod.	na 100 masy III prod.	na 100 masy IV prod.	na 100 masy V prod.	na 100 masy VI prod.	na 100 masy I prod.	na 100 masy II prod.	na 100 masy III prod.	na 100 masy IV prod.	na 100 masy V prod.	na 100 masy VI prod.	na 100 masy I prod.	% masy I prod. ze 100 bur.
										funtów		otrzymano	pozostało w melasie
												stracono w fabryce	

Posiedzenia cukrownicze, sekcji II-ej warszawskiego oddziału tow. popier. przem. i handlu ¹⁾, otwarte zostały w dniu 14 b. m. i r. przez przewodniczącego tejże sekcji, p. *Feliksa hr. Czackiego*. Po powołaniu przez głosowanie, p. *Maurycego Wortmana*, na zastępcę przewodniczącego sekcji, przystąpiono do ożywionych obrad nad wnioskami objętymi porządkiem dziennym. W przedmiocie „organizacji biura statystycznego dla potrzeb cukrownictwa” (wniosek p. *Jakoba Janasza*), referował p. *Henryk Wizbek*. Przemówienie, uzasadniające wyczerpująco ważność wniosku, jak niemniej i szkic organizacji biura nakreślony przez referenta, wzbudziły ogólne zajęcie. Po wymianie niektórych objaśnień, zebranie uprosiło pp. *Wizbeka*, *Juljusza Wertheima* i *hr. Czackiego*, ażeby łącznie z biurem sekcji II-ej, i przy współudziale uproszonych w tym celu osób, zajęli się szczegółowym rozwinięciem zasad organizacji biura statystycznego, i obmyśleniem sposobów urzeczywistnienia tak ważnej myśli. — Doniosłość wniosku p. *Zygmunta Fudakowskiego*, „o potrzebie zarządzenia ogólnej ankiety nad obecnym stanem cukrownictwa krajowego” została uznana, postanowiono jednakże podejmować badania w różnorodnych kierunkach zaznaczonych przez wnioskodawcę. — kolejno. Uproszono p. *Juljusza Wertheima*, o przyjęcie przewodnictwa w delegacji mającej przedewszystkiem zbadać, jaka w obec naszych stosunków, byłaby najwłaściwsza zasada opodatkowania przemysłu cukrowniczego, przy uwzględnieniu wpływu takowej na rozwój cukrownictwa i poprawę technicznych warunków samej fabrykacji.

Rozprawy czysto-technicznej natury, zagajone zostały przemówieniem d-ra *Sempolowskiego* o sposobach oceny wartości nasion buraczanych, i na takowych zamknięto obrady w d. 14 b. m. Następne posiedzenie, odbyte w d. 15 b. m. i r., rozpoczęte zostało wniesieniem kwestyi: oszczędności na paliwie w przemyśle cukrowniczym. Odnosny referat inż. *Rossmanna*, pobudził do ożywionego starcia się zdań specjalistów. — Inne kwestye techniczne dotyczące: saturacji *Siegerta*, osmозowania melasu, i worków *Pavreza*, wypełniły posiedzenie z d. 15 b. m. i przeciągnęły je do dnia następnego. Rozprawy techniczne o których powyżej wspomnieliśmy, z natury rzeczy nie nadają się do pobieżnego streszczenia, oczekujemy jednakże iż osnowa takowych podana zostanie w następnych zeszytach „Przeglądu”.

Przemówienie prof. *Eugeniusza Dziewulskiego*, w 2-im dniu posiedzeń, w przedmiocie urządzenia stacji meteorologicznych, wysłuchane było przez uczestników zebrania ze szczególną uwagą, i zyskało ogólny ich poklask. Naukowe uzasadnienie, postawione na porządku dziennym dziennym wniosku, prof. *Dziewulski* poparł wskazaniem na rozległe prace podjęte już w tym kierunku we Francji, Anglii, Ameryce i Austrii, a szczególnie też w Niemczech, gdzie np. w okolicach Magdeburga, dzięki współudziałowi licznie tam rozsianych cukrowni, urządzono 260 stacji meteorologicznych. Prof. *Dziewulski*, w fakcie istnienia tych stacji i czynnego ich poparcia przez przedstawicieli przemysłu cukrowniczego, odnalazł słusznie dowód, iż w sąsiednich Niemczech sprostowania meteorologiczne są wysoko cenione zarówno przez cukrowników, jak i przez rolników. — Zakres badań meteorol. podjętych w Rosyi pod kierunkiem prof. *Wildego*, przy współudziale uniwersytetów a obecnie i gimnazyów, nie odpowiada dotąd rozległości obszernego państwa, a zainteresowanie się osób prywatnych okazuje się w tym względzie niezbędnym. Prof. *Dziewulski* zwrócił też uwagę uczestników zebrania, na ważność badań klimatologicznych dla przemysłu w ogólności, zaznaczył korzyści osiągnięte przez prognozy, a wreszcie naszkicował projekt organizacji stacji meteorologicznych 1-o, 2-o i 3-rzędnych, z których jedne byłyby zaopatrzone w odpowiednie narzędzia, a inne bez takowych mogłyby być czynne. Stacje prowincjonalne, wraz ze stacją centralną proponowaną w Warszawie, dałyby się włączyć w ogólną sieć międzynarodową, wypełniając tym sposobem brak, jaki odnośnie do naszego kraju, jest w tym względzie zbyt widocznym. Wnioskodawca, powołując się na przykłady stwierdzające dowodnie, jak bez wielkich środków materialnych, dzięki wytrwałej gor-

liwości jednostek, mogą być przeprowadzane poważne prace, położył szczególny nacisk na ważność jednolitości przyrządów i ścisłości spostrzeżeń. W obec rozwoju urządzeń meteorologicznych od strony zachodniej, południowej i północnej granicy Królestwa, miejscowe stacje meteorologiczne rozporządzałyby pełnym materiałem w takim razie, gdyby współudziału w zamierzonej pracy nie odmówiły cukrownie Wołynia, Podola i Ukrainy, i gdyby w ten sposób włączona została w zakres spostrzeżeń, nietylko sfera cukrodajna, ale i cały niezbadany dotąd pas.

Uczestnicy zebrania, wyraziwszy podziękowanie prof. *Dziewulskiemu* za tak przekonywające i wyczerpujące przedstawienie przedmiotu, uprosili wnioskodawcę, ażeby łącznie z członkami sekcji wchodzącymi w skład Redakcyi „Przeglądu Fizyograficznego” i biurem sekcji II, opracował szczegółowy plan organizacji stacji meteorologicznych. Oczekiwac należy, że urzeczywistnienie tak doniosłej myśli nie napotka na trudności, skoro o czynnem jej poparciu przez cukrownie, inne znaczniejsze zakłady przemysłowe w kraju, i światłe jednostki, wątpić nie można.

Ostatni przedmiot rozpraw posiedzeń cukrowniczych zamkniętych w d. 16 b. m. stanowiły wnioski p. *Henryka Wizbeka*, dotyczące ulepszeń szematu używanego do sporządzania technicznych sprawozdań cukrowniczych. Uczestnicy zebrania uznali w zasadzie słuszność uwag wnioskodawcy ¹⁾, a ostatecznie rozstrząśnięcie takowych przekazali członkom sekcji wchodzącym w skład Redakcyi „Przeglądu Technicznego”.

Obrady cukrownicze, których przebieg naszkicowaliśmy, zapoczątkowały kilka poważnych prac, i przyczyniły się do zespolenia rozstrzelonych dążeń pracowników przemysłu cukrowniczego, każdy zaś krok uczyniony w tym kierunku, jest niewątpliwie płodną w następstwa zdobyczą. — Uczestnicy zebrania, pożegnani zostali przez p. *Maurycego Wortmana* przewodniczącego obradom w d. 15 i 16 b. m., serdecznem życzeniem „do widzenia po szczęśliwej kampanii”.

Tunel Hudsonski. Roboty przy budowie tunelu łączącego New-York z Jersey-City, były przerwane w jesieni r. z., z powodu śmierci głównego akcyonariusza przedsiębiorstwa. Obecnie, jak donosi czasopismo „Centralblatt d. Bauverwaltung” (N. 10 z r. b.), zawiązało się stowarzyszenie kapitalistów w celu dalszego prowadzenia robót. Tunel Hudsonski ukończony jest całkowicie na długości około 2000 stóp (610 m.), ogólna zaś jego długość ma wynosić około 4500 stóp (1373 m.). Dotychczasowe koszty robót wynoszą 2 miliony dolarów. Ze względu, iż najtrudniejsza część robót została już wykonaną, oczekiwaniem jest iż pozostałe wydatki nie przekroczą sumy 1 miliona dolarów.

J. Hlp.

SPROSTOWANIA

odnoszące się do części art. inż. *Obrębówicza*, p. n., „Znaczenie naprężeń (napięć) wywołanych działaniem sił prostopadłych do przekroju”, podanej w majowym zeszycie *Przegl. Techn.* z r. b.

Str. 100. Szp. II, wiersz 9 od dołu: zamiast „ $\frac{S}{p}$ ” ma być „ $\frac{S}{P}$ ”. —

Str. 101. Szp. I, wiersz 6 od dołu: zamiast „drugi” ma być „drogi”. — Szp. II, wiersz 19/20 od dołu: zamiast „przełożoną” ma być „przełożonej”. — Str. 102.

Szp. II, wiersz 4 od góry: zamiast „ $\frac{x\dot{\epsilon}}{kx^2}$ ” ma być „ $\frac{x\dot{\epsilon}}{kx^2}$ ”; wiersz 6 od góry:

zamiast „+” ma być „—”; wiersz 10 od dołu: po wyrazie „dowód” należy dodać „podajemy poniżej chociaż jest właściwie”. — Str. 103. Szp. I, wiersz 4 od góry: zamiast „DEF” ma być „DCF”; wiersz 23 od góry: zamiast „na figurę naprężeń”, ma być „jako figurę naprężoną”. — Str. 104. Szp. I, wiersz 2 od góry: zamiast „CH” ma być „CF”. — Na rys 5 (tabl. VII, zeszyt za marzec r. b.) brak litery x na końcu linii Oa; na rys. 9, punkta N, K, P

powinny być ze sobą połączone linią kropkowaną.

¹⁾ Por. *Przegląd Techn.* za maj r. b. str. 118.

¹⁾ Por. *Przegl. Techn.* za maj r. b. str. 121.

Wzór szematu. W powołaniu się na sprawozdanie z posiedzeń redakcyjno-cukrowniczych odbytych w dniach 29 i 30 marca r. b. i produktów pokampanijnych, i przypominamy że odnośne dane winny

Wykaz statystyczny

Nazwa cukrowni	B u r a k ó w						Mas cukrowych podczas przerobu buraków												M a s						
	Zakontro- wano	Zasadzono w rzeczywistości	Dostawiono do fa- bryki Ctr.			Przerobiono w fabryce centnarów	Ubytek (manco) wyra- żony w % dostawionych buraków	Zgotowano masy I prod. z wyspką		Zgotowano masy II prod.			Zgotowano masy III prod.			Zgotowano masy IV prod.			Zgotowano masy I prod.		Zgotowano masy rafina- dowej				
								O		H		N		H		N		A		H		O		W	
			ogółem	z 1 morgi zasadz.	z 1 morgi zakontr.			w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy I prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy II prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy III prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy IV prod.	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	na 100 buraków
			morg. 300-pręt.																						

Uwaga. Masy utrzymane ze syropów osmozowanych należy oznaczać literą O.

(Przeł. Techn. za kwiecień r. b. str. 91), podajemy wzór szematu dla wykazów statystycznych dotyczących ilości mas cukrowych być nadesłane Redakcyi nie później jak na początku sierpnia r. b.

za kampanię 188³/₄ r.

c u k r o w y c h p o d c z a s c a ł e j f a b r y k a c y i																	C u k r u										
Zgotowano masy II prod.			Zgotowano masy III prod.			Zgotowano masy IV prod.			Zgotowano masy V prod.			Zgotowano masy VI prod.			Otrzymano melasu		Otrzymano goto- wego cukru		Ze 100 funtów cu- kru zawartego burakach								
O			H			N			H			N			A			H			O		W				
w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy I prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy II prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy III prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy IV prod.	w ogóle	na 100 buraków	na 100 masy V prod.	w ogóle	na 100 buraków	w ogóle	% bura- ków	% masy I prod. ze 100 bur.	otrzy- mano	pozosta- ło w me- lasie	stracono w fabry- ce	f u n t ó w				